



MAÍSA MARYELLI DE OLIVEIRA

**Aprendizagem baseada na investigação:
a experiência do NIED/Unicamp na Escola Elza Maria Pellegrini,
em Campinas - 2013**

**CAMPINAS,
2014**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ESTUDOS DA LINGUAGEM
LABORATÓRIO DE ESTUDOS AVANÇADOS
EM JORNALISMO - LABJOR**

MAÍSA MARYELLI DE OLIVEIRA

**Aprendizagem baseada na investigação:
a experiência do NIED/Unicamp na Escola Elza Maria Pellegrini,
em Campinas - 2013**

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Estudos da Linguagem e ao Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestra em Divulgação Científica e Cultural, na área de Divulgação Científica e Cultural.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Conde Caldas

CAMPINAS,
2014

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Estudos da Linguagem
Haroldo Batista da Silva - CRB 5470

OL4a Oliveira, Maísa Maryelli de, 1988-
Aprendizagem baseada na investigação : a experiência do NIED/Unicamp na Escola Elza Maria Pellegrini, em Campinas - 2013 / Maísa Maryelli de Oliveira. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Maria das Graças Conde Caldas.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem.

1. Aprendizagem baseada na pesquisa. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Robótica. 4. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Informática Aplicada à Educação. 5. EMEF Elza Maria Pellegrini de Aguiar. I. Caldas, Maria das Graças Conde. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Estudos da Linguagem. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Inquiry-based learning : the experience of NIED/Unicamp in the School Elza Maria Pellegrini, in Campinas - 2013

Palavras-chave em inglês:

Research-based learning

Science – Study and Teaching

Robotics

State University of Campinas. Nucleus of Informatics Applied to Education

Elementary School Elza Maria Pellegrini de Aguiar

Área de concentração: Divulgação Científica e Cultural

Titulação: Mestra em Divulgação Científica e Cultural

Banca examinadora:

Maria das Graças Conde Caldas [Orientador]

Maria Cristina Gobbi

Ivete Cardoso do Carmo Roldão

Data de defesa: 19-11-2014

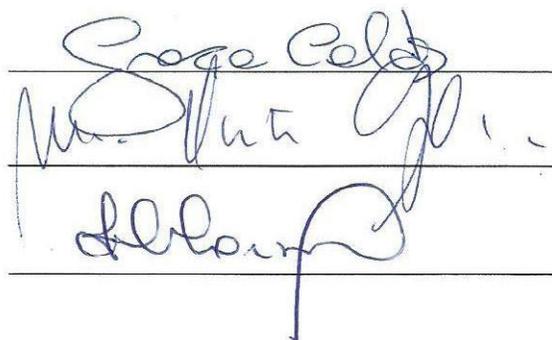
Programa de Pós-Graduação: Divulgação Científica e Cultural

BANCA EXAMINADORA:

Maria das Graças Conde Caldas

Maria Cristina Gobbi

Ivete Cardoso do Carmo Roldão



Handwritten signatures of Maria das Graças Conde Caldas, Maria Cristina Gobbi, and Ivete Cardoso do Carmo Roldão on a three-line signature strip.

Vera Regina Toledo Camargo

João Vilhete Viegas d'Abreu

IEL/UNICAMP
2014

“Uma das mais fortes expressões de beleza do ato educativo acontece quando nos damos conta de que mudanças de ideias provocam mudanças de vida”.
(Álamo Pimentel)

“A democracia de amanhã se prepara na democracia da escola”.
(Célestin Freinet)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esta conquista e por estar sempre presente em minha vida como guia e protetor.

Aos meus pais, Lurdinha e Vandeir, pelos ensinamentos, pelas orações, pelo amor e por todo o apoio às minhas escolhas, que mesmo longe fisicamente, sempre se fizeram tão presentes. Foi graças ao incentivo e carinho constante de vocês que consegui (não sem aperto no peito) lidar com a distância da família, de Minas Gerais e da querida Capitólio, e agora concluo mais esta etapa.

Ao meu irmão Hélder, à Viviane, ao Gabriel e à Júlia, pela torcida e carinho de sempre. Os momentos de alegria ao lado de vocês tornaram essa trajetória mais leve e me deram a energia necessária para chegar até aqui.

Ao Rafael, por todo amor e companheirismo, por pacientemente me ouvir falar sobre minha pesquisa, dar ideias e contribuições, por entender a dedicação exigida pelo mestrado e relevar minhas ausências, por me acalmar e me mostrar o lado bom de cada situação, mesmo nos momentos mais difíceis.

À minha orientadora Graça Caldas, toda a minha admiração, carinho e gratidão. Obrigada pelo acolhimento, amizade, pelas contribuições e conhecimentos compartilhados. Sua dedicação, incentivo, orientação e confiança foram fundamentais para a minha formação e para a conclusão deste trabalho.

Às amigas que tive a sorte e o prazer de conhecer no mestrado e levarei sempre comigo Carina Garroti, Grazielle Scalfi, Valéria Costa, Tatiane Liberato, Fernanda Pestana, Luciana Purcino e ao amigo Marcos Pereira. Obrigada pelos projetos, conhecimentos, angústias, alegrias e sonhos divididos. Vocês tornaram esta trajetória especial.

Às professoras Maria Cristina Gobbi e Ivete Roldão por aceitarem participar da banca e, assim, enriquecerem este trabalho.

Agradeço às amigas da república pela boa convivência, pelos conselhos, incentivo e por tornarem os meus dias em Campinas mais felizes.

Aos grandes amigos que fiz em Viçosa e trago no coração Luciana Castro, Fernando Nardi, Daniela Fonseca, Daniela Araújo e Lúcio Érico, que de perto ou de longe acompanham meus passos e torcem por mim.

Aos amigos da Letras & Artes, por todo o apoio.

Aos colaboradores do Labjor, em especial à Alessandra e à Marivani, pelo carinho e gentileza com que sempre me trataram e enorme disposição para ajudar com os procedimentos acadêmicos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo financiamento à minha pesquisa.

Por fim, agradeço a todos os profissionais e alunos da Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar por terem viabilizado a realização desta pesquisa, especialmente à orientadora pedagógica Flávia Fung, às professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado e aos alunos do 4º, 5º e 6º ano.

RESUMO

Escolas públicas brasileiras têm experimentado novas abordagens pedagógicas, inclusive, por meio de projetos realizados em parceria com universidades. Estas iniciativas buscam desde a apropriação das tecnologias de informação e comunicação por professores e alunos até o desenvolvimento de metodologias que estimulem a reflexão e a autonomia de pensamento. Esta pesquisa objetiva avaliar de que maneira a parceria entre universidade e escola pode contribuir para a melhoria do ensino em geral e de Ciências em particular. Para tanto, analisa atividades de educação pela investigação e, mais especificamente, de robótica pedagógica, coordenadas pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, de Campinas (SP). As atividades foram acompanhadas entre junho e dezembro de 2013. O trabalho configura-se como um Estudo de Caso único (YIN, 2001), de natureza qualitativa, em que foi utilizado o método quantitativo de forma complementar. Foram ainda realizadas entrevistas semiestruturadas, aplicados questionários de percepção sobre Ciência e Tecnologia e analisados desenhos obtidos através do *Draw a Robot Task* (DART), teste para conhecer os imaginários das crianças sobre robótica. O *corpus* foi composto por 128 alunos, de cinco turmas do 4º ao 6º ano do Ensino Fundamental, além de duas docentes e da orientadora pedagógica da Escola. Os resultados indicam que a partir de novos aprendizados adquiridos com a equipe do NIED, as docentes abordaram temas curriculares de modo interdisciplinar e os estudantes foram incentivados a fazer experimentos e a pesquisar em diferentes fontes de informação. Além disso, as atividades do projeto estimularam o estreitamento dos laços entre a Escola e as famílias dos alunos e, também, contribuíram para que estabelecessem conexões entre os conceitos estudados e seu cotidiano. Apesar dos aspectos positivos, foram percebidas algumas limitações. Nas investigações realizadas pelas crianças, por exemplo, as docentes seguiram etapas pré-determinadas, com perguntas prontas e poucas variáveis, contrariando o espírito do projeto. Com relação especificamente ao ensino de robótica, foi possível concluir que os benefícios foram além do aprendizado de conceitos. As aulas contribuíram, também, para o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, de sua capacidade de trabalhar colaborativamente e para o aumento de seu interesse e motivação. Com este trabalho, espera-se encorajar estudos e práticas referentes

ao método de aprendizagem baseada na investigação e contribuir para o desenvolvimento de novas parcerias entre universidades e escolas, para melhorar a qualidade do ensino no Brasil.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada na investigação; Robótica Pedagógica; Unicamp; NIED; Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar.

ABSTRACT

Brazilian public schools have experienced new educational approaches including through projects carried out in partnership with universities. These initiatives seek from the appropriation of information and communication technologies by teachers and students to the development of methodologies that encourage reflection and thought autonomy. This research aims to evaluate how the partnership between university and school can contribute to the improvement of education in general and scientific education in particular. For this, one analyzes the pedagogical robotics activities and inquiry-based education, which were coordinated by the Nucleus of Informatics Applied to Education (NIED), from the State University of Campinas (Unicamp), and were held in the Elementary School Elza Maria Pellegrini of Aguiar, located in Campinas (SP). The activities were followed from June to December 2013. This is a single case study (YIN, 2001), based on a qualitative approach, in which the quantitative method was used complementarily. Semi-structured interviews were held, questionnaires related to perception on Science and Technology were applied and drawings obtained through the Draw a Robot Task (DART) were analyzed – the test was used to identify the children's imaginary about Robotics. The *corpus* consisted of 128 students from five different classes, from 4th to 6th elementary school grade, two teachers and the School's pedagogical advisor. The results indicate that from the new learning acquired with the researchers, the teachers addressed curricular issues in an interdisciplinary manner and students were encouraged to prepare experiments and research on different sources of information. Furthermore, the project activities contributed to closer the bond between the school and the students' families and also helped the children to establish connections between the studied concepts and their everyday life. Despite the positive aspects of the project, some contradictions were perceived. In the investigations carried out by the children, for example, the teachers followed predetermined steps, with ready questions and few variables, contradicting the spirit of the project. With specific regard to robotics` teaching, it was possible to conclude that the benefits went beyond the learning of concepts. Educational robotics classes contributed to the development of students` critical thought, their ability to work collaboratively and it also helped to increase their interest and motivation. This study expects to encourage researches and practices related to the inquiry-based learning method and contribute to the

development of new partnerships between universities and schools to improve the quality of education in Brazil.

Keywords: Inquiry-based learning; Educational Robotics; Unicamp; NIED; Elementary School Elza Maria Pellegrini de Aguiar.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------|----------|
| INTRODUÇÃO | 1 |
| Objetivo geral | 5 |
| Objetivos específicos | 5 |
| Metodologia..... | 6 |
| Estrutura da Dissertação..... | 22 |

CAPÍTULO I – EDUCAÇÃO NO BRASIL: FRAGILIDADES E PERSPECTIVAS

| | |
|--|----|
| 1.1. Ensino de Ciências no Brasil | 25 |
| 1.2. Desempenho dos alunos brasileiros no PISA | 27 |
| 1.3. Diagnóstico da Educação Básica | 30 |
| 1.3.1. Problemas de infraestrutura das escolas brasileiras..... | 30 |
| 1.3.2. Problemas referentes à formação de professores..... | 34 |
| 1.4. Plano Nacional de Educação – Mudanças à vista? | 38 |
| 1.4.1. Metas estruturantes relacionadas ao Ensino Fundamental..... | 39 |
| 1.4.2. Metas de valorização dos profissionais da educação..... | 43 |
| 1.5. Parcerias entre universidades e escolas | 46 |

CAPÍTULO II – EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

| | |
|---|----|
| 2.1. As TIC no ensino | 49 |
| 2.2. Informática na Educação no Brasil: as experiências da Unicamp e do NIED..... | 53 |
| 2.3. Projeto Um Computador por Aluno (UCA) | 56 |
| 2.4. Projeto Laptop Educacional e a Educação baseada na Investigação | 59 |
| 2.4.1. O conceito de aprendizagem baseada na investigação | 60 |
| 2.4.2. Ensino de Ciências por investigação | 62 |
| 2.4.3. Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV)..... | 67 |
| 2.4.4. Histórico do Curso FCAbINV..... | 69 |
| 2.4.4.1. Seminários realizados em 2012..... | 69 |
| 2.4.4.2. Seminários realizados em 2013..... | 73 |

CAPÍTULO III – PERCEPÇÃO PÚBLICA DE C&T E ENSINO NA ESCOLA ELZA MARIA

| | |
|--|-----|
| 3.1. Pesquisa em Percepção Pública da Ciência e Tecnologia | 81 |
| 3.1.1. Pesquisas de percepção de docentes e discentes em benefício da educação | 83 |
| 3.2. Características gerais da Escola Elza Maria | 86 |
| 3.3. Pesquisa com as educadoras participantes do Projeto AbINV | 87 |
| 3.3.1. Formação acadêmica e atuação na Escola Elza Maria | 88 |
| 3.3.2. Percepção das educadoras sobre C&T | 89 |
| 3.3.3. Assuntos de interesse | 92 |
| 3.3.4. Visitação a espaços de Ciência e Cultura | 93 |
| 3.3.5. Hábitos informativos | 95 |
| 3.3.6. Práticas escolares | 96 |
| 3.4. Pesquisa com alunos participantes do Projeto AbINV | 97 |
| 3.5. A percepção dos estudantes sobre Ciência, Tecnologia e Robótica | 100 |
| 3.5.1. Gênero e faixa etária dos entrevistados | 101 |
| 3.5.2. Interesse demonstrado por diferentes | 101 |
| 3.5.2.1. As matérias que os alunos mais gostam | 101 |
| 3.5.2.2. As matérias que os alunos menos gostam | 106 |
| 3.5.3. Interesse profissional | 109 |
| 3.5.4. Percepção sobre Ciência, cientistas e carreira científica | 111 |
| 3.5.5. Percepção sobre Tecnologia | 121 |
| 3.5.6. Hábitos informativos em C&T | 125 |
| 3.5.7. Acesso à internet | 132 |
| 3.5.8. Atividades relacionadas a C&T realizadas dentro e fora da Escola | 133 |
| 3.5.9. Percepção sobre Robótica | 134 |
| 3.5.9.1. Associações relacionadas à Robótica e à utilidade dos robôs | 134 |
| 3.5.9.2. Frequência com que os alunos se informam sobre Robótica | 139 |
| 3.5.9.3. Lembrança de algum personagem robô | 141 |
| 3.5.10. Entrevistas semiestruturadas com alunos do 6º ano | 143 |
| 3.5.10.1. Tecnologia e Robótica na visão dos estudantes | 144 |
| 3.5.10.2. O que as crianças querem ser quando crescerem? | 146 |

| | |
|---|-----|
| 3.5.10.3. Aqueles que não gostariam de ser cientistas | 150 |
| 3.5.10.4. Os cientistas mais lembrados | 152 |
| 3.5.10.5. Pesquisas não são feitas necessariamente no laboratório | 154 |

CAPÍTULO IV – EDUCAÇÃO BASEADA NA INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA ELZA MARIA: UMA NOVA FORMA DE APRENDIZAGEM?

| | |
|--|------------|
| 4.1. Pesquisa e ensino: múltiplas possibilidades | 157 |
| 4.2. Pesquisa sobre Água e Sustentabilidade | 159 |
| 4.3. Pesquisa sobre Robótica | 165 |
| 4.4. Pesquisa sobre Alimentação e Saúde | 167 |
| 4.5. Autonomia e criatividade no processo de aprendizagem | 171 |
| 4.6. Robótica na Escola | 173 |
| 4.7. Robótica: conceitos e definições..... | 174 |
| 4.8. Mudança do papel docente e discente | 178 |
| 4.9. Histórico do projeto de robótica na Escola Elza Maria..... | 179 |
| 4.10. Kits de robótica | 181 |
| 4.11. Robótica pedagógica na Escola: potencialidades e limitações | 182 |
| 4.12. Imaginário das crianças sobre robôs | 190 |
| 4.13. Análise do <i>Draw a Robot Task</i> (DART) e das entrevistas | 194 |
| 4.13.1. Design dos robôs..... | 194 |
| 4.13.2. Ficção e realidade | 198 |
| 4.13.3. Funções..... | 206 |
| 4.13.4. Referências ao ensino de robótica pedagógica | 210 |
| 4.13.5. Surpresa docente | 214 |
| 4.14. Políticas públicas na área de robótica pedagógica | 214 |
| 4.15. Ensino Superior..... | 216 |
| 4.16. Ensino Fundamental e Médio | 218 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 221 |
| REFERÊNCIAS | 235 |

| | |
|--|------------|
| ANEXOS..... | 247 |
| Anexo I – Entrevista com a orientadora pedagógica Flávia Fung..... | 247 |
| Anexo II – Entrevista com a professora do 5º ano A Gisele Giachetto | 266 |
| Anexo III – Entrevista com a professora do 5º ano B Valéria Salgado | 278 |
| Anexo IV – Questionário usado na pesquisa de percepção com as educadoras participantes do Projeto AbINV..... | 286 |
| Anexo V – Questionário usado na pesquisa de percepção com alunos participantes do Projeto AbINV..... | 293 |
| Anexo VI – Entrevistas com alunos do 6º ano após a aplicação do questionário | 299 |
| Anexo VII – Entrevistas com os grupos durante uma aula de robótica | 312 |
| Anexo VIII – Desenhos de robôs obtidos por meio do DART – 4º ano A | 314 |
| Anexo IX – Desenhos de robôs obtidos por meio do DART – 5º ano B..... | 342 |
| Anexo X – Entrevista com as professoras Gisele e Valéria sobre o DART | 367 |

INTRODUÇÃO

A oferta de um ensino de qualidade é um pressuposto básico para que os alunos brasileiros tenham uma formação intelectual que lhes permita o exercício pleno da cidadania e uma participação responsável na sociedade. Por isso, é importante que os gestores de políticas públicas educacionais estimulem o desenvolvimento e a experimentação de metodologias que não só contribuam para a aprendizagem de conteúdos, mas o façam de forma significativa, considerando interesses e motivações dos alunos e estimulando-os a serem participativos e a terem autonomia de pensamento. Contudo, a oferta deste tipo de ensino ainda se coloca como um grande desafio a ser enfrentado pelo Brasil.

Problemas de precariedade da educação no país são apontados há décadas sem que resultados práticos sejam observados em escolas de ensino fundamental e médio. Políticas educacionais são criadas sem que sejam percebidas mudanças efetivas na formação de crianças e adolescentes. Avaliações nacionais e internacionais, como a Prova Brasil e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), mostram que a qualidade do ensino no Brasil não avança no ritmo necessário e que o sistema educacional brasileiro está longe de se equiparar ao de países desenvolvidos. No ranking geral dos 65 países avaliados no PISA 2012, o Brasil ocupou a 58ª posição, superando apenas Argentina, Tunísia, Jordânia, Colômbia, Catar, Indonésia e Peru. Resultados como este evidenciam a urgência de investimentos maciços em Educação.

Na tentativa de reverter o quadro negativo, a Presidência da República sancionou o Plano Nacional de Educação (PNE) em junho de 2014, na forma da lei 13.005/2014. O PNE inclui 20 metas a serem cumpridas no intervalo de dez anos, dentre as quais o investimento de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em Educação. A ideia é que estes recursos sejam empregados, por exemplo, na ampliação do número matrículas, em melhorias na infraestrutura das instituições de ensino e na valorização de docentes e demais profissionais que atuam na área, inclusive, por meio de melhorias salariais e implementação de plano de carreira.

Os investimentos anunciados pelo PNE para modificar o atual cenário da Educação no Brasil são, sem dúvida, essenciais para melhorar os processos de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, o desempenho de professores e alunos. Contudo, como os investimentos serão aplicados ao longo de vários anos e os problemas na área são emergenciais, é necessário intensificar a parceria entre universidades e escolas para mudanças imediatas no setor. Isto porque, apesar da maioria das universidades brasileiras contarem com Faculdades de Educação e

cursos de Pedagogia, esses cursos ainda não conseguem atuar, efetivamente, para melhorar o ensino no Brasil.

Entre o discurso e a práxis há uma grande distância. Por exemplo, embora os colégios de aplicação das universidades sejam celeiros naturais de experimentação de propostas inovadoras, essas experiências não se multiplicam pelo país. Isto porque o número de instituições com colégios de aplicação ou parcerias com escolas ainda é reduzido, face à demanda. Neste contexto, projetos de universidades com escolas públicas e privadas têm sido incentivados pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Assim, refletir sobre trabalhos resultantes dessas parcerias entre universidades e escolas é fundamental para a discussão e implementação de novas metodologias que possam melhorar a qualidade do ensino no Brasil. Neste sentido, torna-se importante estudar projetos educacionais nos quais professores e alunos têm a oportunidade de experimentar novas abordagens pedagógicas, para que se possa avaliar a eficácia destas iniciativas. Por isso, o presente estudo examina os projetos *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico* (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012) e o de robótica pedagógica, ambos coordenados pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e desenvolvidos na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, de Campinas, São Paulo, entre 2012 e 2013.

Como orienta Paulo Freire (2010), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2010, p. 47). O autor defende uma relação de diálogo entre o educador e o educando para uma prática libertadora. Em consonância, Demo (2007) enfatiza a importância de “educar pela pesquisa”, argumentando que:

A aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que apenas se define como socializadora do conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento. É equívoco fantástico imaginar que o “contato pedagógico” se estabeleça em ambiente de repasse e cópia, ou na relação aviltada de um sujeito copiado (professor, no fundo também objeto, se apenas ensina a copiar) diante de um objeto apenas receptivo (aluno), condenado a escutar aulas, tomar notas, decorar, e fazer prova (DEMO, 2007, p.7).

Como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) e o PNE, algumas escolas públicas brasileiras têm empreendido iniciativas, por meio de parcerias com universidades, para adotar abordagens pedagógicas que favoreçam a aprendizagem por meio da investigação e da busca de soluções para problemas reais, em um movimento de superação ao ensino baseado na simples memorização de conteúdos.

Entretanto, apesar dos crescentes esforços, a introdução de novas práticas educacionais ainda encontra obstáculos no desinteresse ou na falta de compreensão por parte de gestores das instituições de ensino sobre a importância de se testar diferentes metodologias. Além disso, a inserção dessas novas propostas educacionais esbarra na necessidade de formação continuada dos professores e na sua precária formação acadêmica e cultural. Existe, ainda, a resistência das escolas e dos docentes em recorrer a equipamentos e recursos tecnológicos digitais por dificuldades ou até mesmo devido à ausência desses equipamentos.

Problemas de infraestrutura material desafiam constantemente professores e gestores de escolas públicas e privadas brasileiras. Dados do estudo *Uma escala para medir a infraestrutura escolar* (SOARES NETO et al., 2013) revelam que quase metade das escolas (44,5%) contam somente com recursos mínimos para o seu funcionamento, como água, banheiro, esgoto, energia elétrica e cozinha. As escolas com infraestrutura considerada avançada, incluindo biblioteca, laboratório de ciências e de informática, quadra esportiva, acesso à internet e dependências para alunos com necessidades especiais, são minoria no país, apenas 0,6%. Somam-se à falta de infraestrutura, problemas de recursos humanos, como a precária formação de professores e sua remuneração inadequada.

Considerando-se todos estes fatores, é essencial acompanhar e avaliar experiências de parceria como a do NIED e da Escola Elza Maria, objeto deste trabalho, as quais se caracterizam pela introdução de abordagens pedagógicas baseadas na investigação. Desta maneira, esta pesquisa investe no conhecimento sobre o ambiente no qual a iniciativa se desenvolve e procura identificar suas potencialidades e limitações. Além disso, verifica se experiências como as observadas na pesquisa de campo deste trabalho, da maneira como foram conduzidas, de fato contribuem para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, permitindo que o aluno assumira uma posição de protagonismo na (re)construção do conhecimento de modo autônomo e crítico.

Da mesma forma, é essencial analisar se o professor, nesta nova proposta, passa a atuar como orientador e mediador, esclarecendo dúvidas e apontando caminhos e não mais apenas expondo conhecimentos dados, com respostas prontas. Mais do que isso, é importante refletir se as experiências de ensino baseado na investigação, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, dão condições para que os alunos do ensino fundamental possam:

- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações (BRASIL, 1998, p.33).

Espera-se, portanto, a partir dos resultados e das discussões desta pesquisa, encorajar reflexões por parte do governo, de gestores das escolas, docentes e pesquisadores de universidades para que projetos desta natureza sejam amplamente implementados e possam gerar políticas públicas para a área. Desta forma, projetos em parceria com escolas, como o da Unicamp e da Escola Elza Maria, podem ser aperfeiçoados para a implantação de novas metodologias pedagógicas capazes de melhorar a qualidade do ensino no Brasil e de Ciências, em particular.

A expectativa é de que, por meio da inovação nas práticas correntes de ensino, professores e os alunos possam, cada vez mais, compreender e resignificar o mundo a sua volta, além de desenvolver senso crítico para avaliar as informações às quais têm acesso diariamente, na escola, na mídia e em outros meios de acesso ao conhecimento. Desta forma, espera-se que tenham condições de participar, efetivamente, de discussões de caráter político, econômico, social e cultural, em uma perspectiva crítica e analítica. Acredita-se, também, que mudanças na

Educação Básica, integrando conteúdos e práticas, podem estimular os jovens a seguir carreiras em diferentes áreas do conhecimento, inclusive, as tecnocientíficas, de forma mais competente.

Objetivo geral

Esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar de que forma a parceria entre universidade e escola pode contribuir para a melhoria da qualidade da educação, tendo como referência o método de ensino por investigação. Para isto foram examinados os projetos *O Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico* (projeto AbINV) e o de robótica pedagógica, desenvolvidos pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, de Campinas, São Paulo.

Objetivos específicos

- Traçar um breve cenário sobre a relação entre Ciência, Educação e Sociedade e a importância da parceria entre universidade e escola;
- Refletir sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos processos de ensino e aprendizagem no ensino fundamental;
- Examinar a percepção dos professores e alunos da Escola Elza Maria sobre Ciência e Tecnologia;
- Discutir e refletir sobre o potencial da abordagem pedagógica contemporânea de educação baseada na investigação;
- Relatar o papel do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) no processo de ensino e de aprendizagem por meio do uso de novas tecnologias e inovações pedagógicas;
- Historiar e descrever a implantação do projeto de robótica pedagógica, orientado pelo NIED, na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar;

- Refletir sobre a educação baseada na investigação como forma de aquisição de conhecimento para verificar **se** e **como** pode contribuir para a melhoria da aprendizagem nas escolas.

Metodologia

A presente pesquisa é um Estudo de Caso único (YIN, 2001), de natureza qualitativa, em que foi utilizado o método quantitativo de forma complementar, para a discussão de dados e elaboração de gráficos e tabelas que auxiliam na compreensão das informações coletadas. Yin (2001) defende que o estudo de caso é a melhor opção metodológica quando o pesquisador é motivado pelas perguntas “Como?” e “Por quê?”. Este trabalho é impulsionado, justamente, pelo interesse em entender como e por que as experiências educacionais baseadas na investigação científica motivam professores e alunos e influenciam os processos de ensino e aprendizagem no ensino fundamental.

No que diz respeito às ferramentas metodológicas empregadas, optou-se pelas pesquisas bibliográfica, documental e de campo. No caso desta última, foram realizadas entrevistas individuais semiestruturadas, aplicados questionários de percepção pública sobre C&T e acompanhadas algumas atividades de formação dos professores. Além disso, foram acompanhadas algumas aulas de robótica pedagógica e utilizado o *Draw a Robot Task* (DART), teste para conhecer os imaginários das crianças sobre robótica a partir de seus desenhos. A pesquisa de campo foi desenvolvida em três fases, detalhadas após a apresentação do *Locus* e do *Corpus* do trabalho.

Locus e Corpus

O *locus* desta pesquisa é a Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, situada no bairro Parque Dom Pedro II, em Campinas, São Paulo. A instituição foi selecionada como objeto de estudo em função de suas experiências em parceria com o NIED/Unicamp, relativas ao método de aprendizagem baseada na investigação e, em especial, devido ao ensino de robótica.

A Escola é a única de Campinas a participar do Projeto *Um Computador por Aluno* (UCA), instituído pela Presidência da República e coordenado pelo MEC. Além disso, foi a única

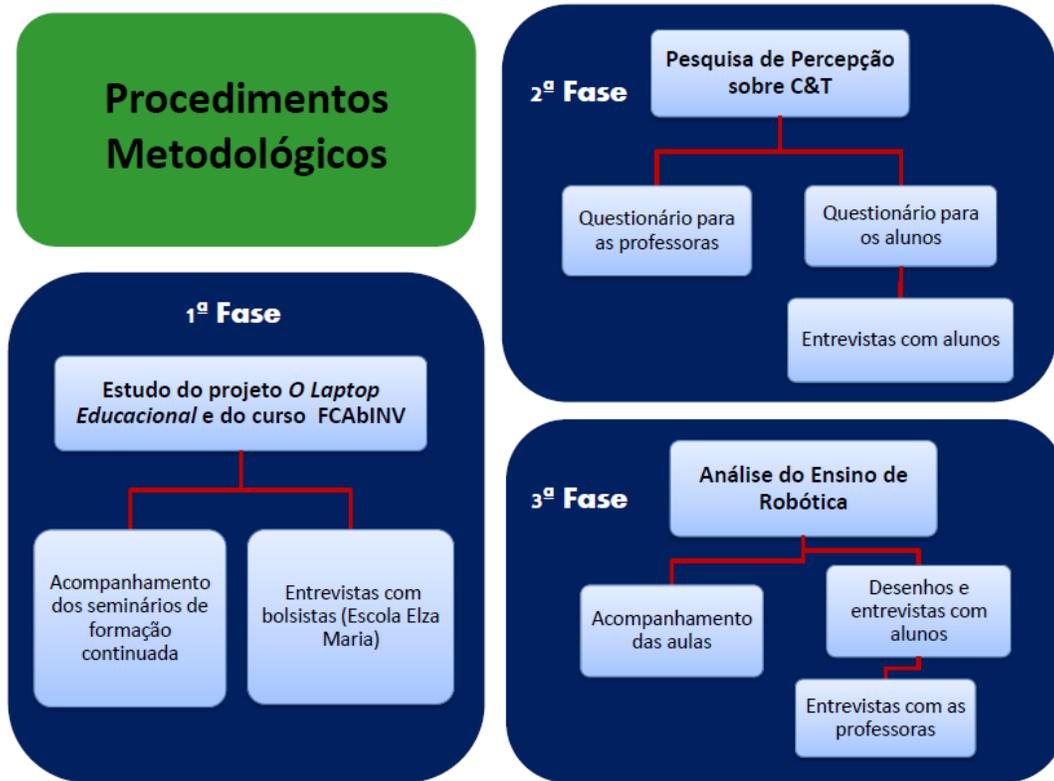
da cidade inserida no projeto *O Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico* (projeto AbINV) e, ainda, a única escola municipal de Campinas que oferecia aulas de robótica pedagógica. Todos estes projetos foram desenvolvidos na Escola, pela Unicamp, sob a coordenação da equipe do NIED, da mesma universidade.

O *Corpus* da pesquisa foi composto por 128 alunos, de cinco turmas do 4º ao 6º ano do ensino fundamental da Escola Elza Maria, além de duas docentes e da orientadora pedagógica da Escola (todas bolsistas do projeto AbINV).

Etapas da pesquisa

A pesquisa de campo ocorreu em um intervalo de sete meses, entre junho e dezembro de 2013. Como mencionado anteriormente, ela se dividiu em três fases. Ao observar a Figura 1 (página 8), é possível perceber que, na primeira delas, foi realizado um estudo sobre o projeto *O Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação* e sobre os seminários do curso Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV). Na segunda, foram avaliadas as percepções de professores e alunos do ensino fundamental sobre Ciência e Tecnologia. E por fim, na terceira fase, foi realizada uma análise da metodologia de ensino pela investigação, a partir de atividades de robótica pedagógica, discutindo-se suas potencialidades e limitações.

Figura 1. Esquema representativo das três fases da pesquisa de campo



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Esquema elaborado pela autora.

Primeira fase – Estudo do projeto *O Laptop Educacional* e do curso FCABINV

Para ter condições de analisar como e por que as experiências educacionais baseadas na investigação científica influenciam o processo de ensino e de aprendizagem de alunos do ensino fundamental da Escola Elza Maria, era necessário, primeiramente, conhecer o projeto *O Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação* (projeto AbINV) e, especialmente, sua instância de Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCABINV). Por isso, como esclarece a Figura 1, a primeira fase do presente trabalho foi destinada ao estudo do projeto. Esta etapa incluiu duas atividades práticas para levantamento de dados, detalhadas a seguir.

Como um dos objetivos centrais do projeto do NIED era contribuir para que algumas escolas participantes do Projeto UCA introduzissem o ensino baseado na investigação científica, o foco de atuação do Núcleo foi na formação continuada dos docentes destas instituições. Por

esta razão, foram realizados vários seminários ao longo de 2012 e 2013, reunindo pesquisadores do NIED, professores e gestores de escolas participantes do curso FCAbINV. Participaram ininterruptamente do processo quatro professoras e três supervisoras/orientadoras bolsistas, de três escolas públicas do interior do estado de São Paulo.

Pensando na importância de entender como se dava a interação entre os diferentes profissionais envolvidos no projeto e considerando que a formação dos docentes exerce influência direta no aprendizado dos alunos, a pesquisadora optou por acompanhar alguns seminários organizados pelo NIED, na condição de observadora. No total, foi acompanhado e registrado em caderno de campo o andamento de quatro seminários realizados entre junho e dezembro de 2013. A partir do material coletado e de documentos acessados no Portal AbINV¹, foi possível descrever e refletir sobre a proposta experimentada no Curso de Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV).

No caso da Escola Elza Maria, objeto central de análise desta pesquisa, duas professoras e a orientadora pedagógica participaram dos seminários do curso de formação, já como bolsistas do projeto conduzido pelo NIED. Na tentativa de compreender o papel das três profissionais no projeto, seu nível de engajamento, sua opinião a respeito do curso FCAbINV e, também, discutir como a introdução de abordagens educacionais baseadas na investigação científica tem afetado o ensino oferecido pela Escola Elza Maria, foram realizadas entrevistas individuais semiestruturadas com cada uma delas. Para examinar este material, recorreu-se à análise de conteúdo (BARDIN, 1977), ferramenta metodológica recomendada quando se pretende fazer análises interpretativas, a qual pode ser definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42).

O material coletado a partir das entrevistas com a orientadora pedagógica e com as professoras foi organizado em duas categorias de análise principais, uma referente à formação docente oferecida nos seminários do curso FCAbINV e outra relacionada às atividades

¹ Nota da autora: O Portal AbINV foi criado pelo NIED com a finalidade de reunir todos os materiais sobre o curso FCAbINV e o projeto AbINV na Escola. Vale esclarecer que todas as referências ao Portal AbINV que aparecem neste trabalho foram extraídas do site do Projeto. Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/abin>> Acesso em: 20 mai. 2014.

pedagógicas do projeto AbINV na Escola Elza Maria. Além disso, a observação do material permitiu a criação de uma terceira categoria, complementar, sobre o projeto de robótica pedagógica na Escola. A sistematização destes três tópicos abordados nas entrevistas permitiu o embasamento de discussões apresentadas nos Capítulos II e IV desta dissertação.

Segunda fase – Pesquisa de Percepção sobre C&T

O processo de aprendizado dos estudantes sobre temas de Ciência e Tecnologia (C&T) relaciona-se diretamente com os conteúdos aos quais eles têm acesso, com a maneira como estes conteúdos são transmitidos e as formas como são percebidos. Assim, a escola, a família, a mídia e os diferentes espaços científico-culturais exercem grande influência na formação da cultura científica de crianças e adolescentes. Por exemplo, no âmbito da educação formal, – caracterizada pela adoção de cronogramas, currículos, diplomas e programas de disciplinas pré-determinados a serem seguidos pelos alunos (GASPAR, 2002) – os professores têm um papel fundamental na difusão de conhecimentos sobre C&T e na discussão de seus desdobramentos na sociedade.

Como destaca Rocha (2013), a visão das crianças sobre a Ciência vai se constituindo, em grande medida, sob influência do discurso dos professores em sala de aula, da abordagem pedagógica dos conteúdos, da escolha do material didático usado e da realização de atividades dentro e fora do ambiente escolar. Por isso, como representado na Figura 1 (página 8), a segunda fase desta pesquisa consistiu em um estudo da percepção de docentes da Escola Elza Maria sobre C&T, seguido por um estudo da percepção de discentes da instituição sobre o tema. A expectativa era de que, assim, fosse possível compreender como o projeto de educação baseada na investigação impacta tanto a visão daqueles que assumem o papel de ensinar quanto dos que buscam aprender, transformando o processo de ensino e de aprendizagem na Escola.

Questionário aplicado junto às educadoras da Escola Elza Maria

Seguindo o padrão metodológico usado em vários estudos de percepção pública realizados no Brasil (BRASIL, 2007; VOGT, 2010; BRASIL, 2011), optou-se pela aplicação de questionários na segunda fase da presente pesquisa. A intenção era conhecer a visão das profissionais da Escola Elza Maria sobre temas científicos e tecnológicos e compreender quais

fatores influenciam seu interesse e conhecimento sobre estes temas. Este esforço foi importante para que se pudesse entender e, posteriormente, analisar o ensino de Ciências na Escola Elza Maria Pellegrini de Aguiar, considerando não apenas os projetos, atividades e métodos experimentados pela Escola, como também as concepções das profissionais da instituição sobre C&T.

Inicialmente, houve uma preocupação com a definição da amostra. Após um estudo das possibilidades, foi decidido que ela seria composta por duas professoras e pela orientadora pedagógica da escola (também chamada de gestora pelos pesquisadores do NIED), as quais participaram dos seminários do curso de formação, sendo bolsistas do projeto conduzido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação. A escolha por aplicar questionários apenas junto às três justificou-se pelo fato de que elas foram as únicas da escola a participarem diretamente do projeto *O Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação*, e mais precisamente da instância de Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação, desde a sua implantação, em 2012, até a sua conclusão, em 2013. Além disso, antes da chegada deste projeto à Escola, as professoras já trabalhavam em parceria com o NIED em outro projeto, de robótica pedagógica.

Vale lembrar que o desejo de conhecer mais sobre as percepções das professoras está relacionado ao fato de que tais percepções influenciam suas práticas pedagógicas, além de refletir, direta ou indiretamente, na visão e no interesse dos estudantes por Ciência e Tecnologia. Já no caso da orientadora pedagógica, era também essencial identificar sua visão sobre C&T, uma vez que ocupa uma posição central para articular ou inibir iniciativas referentes ao ensino de Ciências na Escola.

Selecionada a amostra, passou-se à elaboração do questionário. Para tanto, a pesquisadora tomou como referência as Pesquisas de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia, de 2006 e 2010, realizadas pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2007; BRASIL, 2011), além dos modelos de questionários usados em uma pesquisa de mestrado intitulada “A cultura científica de professores da educação básica: A experiência de formação a distância na Universidade Aberta do Brasil – UFMG” (ROCHA, 2013). Considerou, ainda, uma atividade realizada pelo NIED junto aos participantes do projeto de educação baseada na investigação, na qual eles deveriam expressar suas concepções espontâneas sobre “O que é ciência?”, “O que é

pesquisa?” e o “O que é método científico?” (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p.84).

Em certos casos, as perguntas foram mantidas no formato original do material de onde foram extraídas, enquanto em outros, foram feitas adaptações. Houve um cuidado no sentido de evitar que o questionário ficasse muito extenso, uma vez que ele seria aplicado no ambiente de trabalho das respondentes e, por isso mesmo, o tempo de aplicação não poderia ser muito elevado. Foram incluídas questões abertas, semiabertas e fechadas sobre dados pessoais, perfil acadêmico, características socioeconômicas, percepção sobre Ciência e Tecnologia, hábitos informativos sobre C&T e assuntos de interesse, perfil cultural das respondentes e, também, perguntas sobre a visita a espaços científico-culturais e a participação em atividades de C&T.

Na última parte do questionário, entregue às educadoras em versões impressas, foram inseridas perguntas sobre suas práticas escolares e uma questão sobre a frequência com que se informam sobre robótica, já que este tema também foi contemplado na pesquisa de campo. Excepcionalmente na cópia entregue à orientadora pedagógica não foram incluídas tais perguntas, pois ela não atua diretamente nas salas de aula. Assim, o questionário distribuído às docentes totalizou 12 tópicos abordados, alguns com subitens, enquanto o que foi entregue a orientadora teve dez tópicos. Ver íntegra do questionário nos anexos.

A aplicação foi conduzida pela pesquisadora no dia 04 de dezembro de 2013, na Escola Elza Maria. Em função no número reduzido de participantes e da falta de disponibilidade das profissionais para uma aplicação piloto, houve apenas a aplicação definitiva. Em geral, as respondentes não demonstraram dúvidas com relação ao enunciado das questões. No entanto, foi possível perceber que em algumas questões fechadas, com múltiplas opções, dentre as quais deveriam escolher no máximo três, elas tiveram dificuldade na seleção e acabaram escolhendo mais opções do que foi estipulado no enunciado.

De qualquer forma, entende-se que estes pequenos desvios não comprometem a qualidade dos dados levantados, sobretudo porque eles serão analisados qualitativamente, uma vez que a amostra é muito reduzida para a realização de análises de caráter quantitativo. Observa-se, portanto, as respostas individualmente, priorizando aspectos qualitativos, pois, como esclarecem Terence e Escrivão Filho (2006):

Na abordagem qualitativa, o pesquisador procura aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em

seu ambiente e contexto social – interpretando-os segundo a perspectiva dos participantes da situação enfocada, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito. Assim sendo, a interpretação, a consideração do pesquisador como principal instrumento de investigação e a necessidade do pesquisador de estar em contato direto e prolongado com o campo, para captar os significados dos comportamentos observados, revelam-se como características da pesquisa qualitativa (ALVES, 1991; GOLDENBERG, 1999; NEVES, 1996; PATTON, 2002 *apud* TERENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2006, p. 2-3).

Questionário aplicado junto aos alunos da Escola Elza Maria

Além de possibilitarem a construção de indicadores importantes sobre as concepções dos docentes e o modo como as disciplinas de ciências são ensinadas, os estudos de percepção pública podem apontar as principais necessidades a serem atendidas segundo a visão dos próprios estudantes (CASTELFRANCHI et al., 2008, p.14). Assim, podem orientar a implantação de políticas públicas para efetivar mudanças na educação científica tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Exatamente por esta razão, a segunda fase desta pesquisa incluiu, também, uma análise da percepção dos estudantes da Escola Elza Maria sobre C&T. Para tanto, optou-se, novamente, por utilizar os questionários como ferramenta metodológica. Anteriormente à elaboração dos mesmos, foi feito um desenho amostral, para que as perguntas pudessem ser pensadas de acordo com o público que seria entrevistado, sobretudo no que diz respeito à linguagem, à complexidade e ao número de questões.

É necessário destacar que o projeto *Laptop Educacional e a Educação baseada na Investigação* propunha que as professoras experimentassem abordagens educacionais baseadas na investigação, criando condições favoráveis para que os estudantes estivessem engajados em atividades de pesquisa científica (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p. 83). Assim, o NIED sempre orientou que as escolas realizassem diferentes atividades de ensino, estimulando alunos e professores a elaborar perguntas de pesquisa, levantar hipóteses, realizar experimentos para testá-las, coletar dados, observar, registrar e analisar os resultados encontrados, a fim de chegar a conclusões sobre o assunto pesquisado.

No caso da Escola Elza Maria, no primeiro semestre de 2013, as professoras bolsistas do projeto, as quais já ministravam aulas de robótica pedagógica, optaram por trabalhar esta temática

na perspectiva da investigação científica. Assim, desenvolveram com os alunos uma pesquisa sobre “O que é robô?” e “O que é robótica?”.

Em função do interesse por entender como as atividades do projeto aprendizagem baseada na investigação e, em especial, as aulas de robótica educacional influenciam a visão dos estudantes da Escola sobre Ciência, Tecnologia e Robótica, foram selecionados para responder ao questionário somente os alunos que estiveram envolvidos, de um modo geral, nas ações do projeto e, ao mesmo tempo, participaram das aulas de robótica. Vale esclarecer que as atividades de robótica tiveram início em 2011, em um projeto piloto com 12 estudantes do projeto *Alunos Monitores de Informática*. Em 2012, foram ampliadas para as turmas do 5º ano A e do 5º ano B, atingindo cerca de 60 alunos.

Como a Escola dispunha de poucos kits de robótica, em 2013, as atividades continuaram sendo desenvolvidas apenas com o 5º ano (46 estudantes), sendo que o 5º A trabalhou com os kits no primeiro semestre e o 5º B utilizou o material no segundo semestre. Assim, foram selecionadas para participar da segunda fase do presente estudo: duas turmas do 5º ano (46 alunos), que trabalharam com a robótica em 2013, e duas turmas do 6º ano (54 alunos), que estiveram envolvidas nas atividades em 2012. Assim, esta fase contou com 100 estudantes, do total de 128 que compuseram a amostra desta pesquisa.

Para fazer análises quantitativas a partir das respostas do questionário destinado aos alunos, era importante selecionar uma amostra com representatividade numérica. Por este motivo, optou-se por efetuar a aplicação tanto com os estudantes que tiveram acesso ao ensino de robótica em 2012, quanto com aqueles que tiveram aulas em 2013. Como mencionado anteriormente, responderam ao questionário 100 alunos, com idades entre 10 e 12 anos, aproximadamente 25% do total de alunos matriculados na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar.

Após a definição da amostra, passou-se à elaboração das questões. Elas tiveram base em um questionário formulado para uma pesquisa com jovens ibero-americanos sobre vocações científicas, a qual fez parte do projeto internacional *Percepção dos Jovens sobre Ciência e a Profissão Científica*, realizado entre 2008 e 2010. O projeto foi implantado pelo Observatório da Ciência, da Tecnologia e da Inovação do Centro de Altos Estudos Universitários da Organização dos Estados Ibero-americanos, em parceria com a Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (POLINO, 2011).

A etapa brasileira da pesquisa foi desenvolvida pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), da Unicamp, que orientou a aplicação do questionário na cidade de São Paulo, em 2008, junto a 1.250 jovens, com idades entre 15 e 17 anos. Optou-se por usar este questionário como referência, pois se trata de um modelo elaborado e testado por uma equipe internacional de pesquisadores, coordenada por Carmelo Polino (Centro REDES) e composta por Carlos Vogt (Labjor), Yuriy Castelfranchi (na época, pesquisador do Labjor) e Luiza Massarani (Fiocruz), entre outros.

O questionário aplicado na pesquisa com os alunos da Escola Elza Maria foi formulado com o objetivo de encontrar evidências sobre a imagem que os estudantes têm da Ciência, da Tecnologia e dos cientistas, seus hábitos informativos sobre C&T, o interesse demonstrado pelas diferentes disciplinas escolares e as profissões preferidas por eles. Além disso, também foram pensadas questões que permitissem conhecer a percepção dos alunos com relação à robótica, por isso, as quatro perguntas finais do questionário abordaram este tema. Para evitar que ele ficasse extenso e cansativo, já que seria respondido por crianças, foram propostas ao todo vinte questões, entre abertas, semiabertas e fechadas. Ver íntegra nos anexos.

Algumas perguntas mais simples e genéricas, como “Que matéria da escola você mais gosta?” e “Por que essa é a matéria que você mais gosta?”, presentes no questionário usado no projeto internacional, foram mantidas na pesquisa realizada com os alunos da Escola Elza Maria. Porém, como o público que respondeu a este último questionário é mais jovem do que aquele entrevistado na cidade de São Paulo (diferença entre quatro e seis anos) e os objetivos das pesquisas não são, necessariamente, os mesmos, novas questões foram propostas, algumas excluídas e outras reformuladas.

No caso das perguntas reformuladas, as adaptações foram feitas para que a linguagem e o estilo favorecessem a compreensão das crianças. Por exemplo, ao invés do questionamento “Que curso você pretende fazer?”, preferiu-se a pergunta “O que você quer ser quando crescer?”. Além disso, perguntas objetivas foram transformadas em discursivas. A partir da questão mostrada na Figura 2 (página 16), presente no questionário usado na pesquisa internacional, foi elaborada uma pergunta mais simples e direta, “O que você acha que um cientista faz?”.

Figura 2. Pergunta objetiva presente no questionário usado na pesquisa com jovens da Ibero-América

| 12. Para você, um cientista é: | |
|--|--------------------------|
| Marque com um "X" até 3 alternativas. | |
| 1. Distraído | <input type="checkbox"/> |
| 2. Apaixonado por seu trabalho | <input type="checkbox"/> |
| 3. Uma pessoa com uma inteligência acima do normal | <input type="checkbox"/> |
| 4. Solitário | <input type="checkbox"/> |
| 5. Estranho | <input type="checkbox"/> |
| 6. Uma pessoa comum com um treinamento especial | <input type="checkbox"/> |
| 7. Alguém que pensa de maneira lógica | <input type="checkbox"/> |
| 8. Uma pessoa que tem uma mente aberta para novas idéias | <input type="checkbox"/> |
| 9. Curioso | <input type="checkbox"/> |
| 10. Rigoroso | <input type="checkbox"/> |
| 11. Uma pessoa que trabalha em grupo | <input type="checkbox"/> |
| 98. Não sei | <input type="checkbox"/> |

Fonte: Questionário usado na Pesquisa com Jovens da Ibero-América (2011).

É interessante observar que questões como esta da pesquisa ibero-americana (Figura 2) podem induzir as respostas dos entrevistados e até mesmo reforçar ideias pré-concebidas, do cientista como alguém distraído, solitário e estranho. Sabe-se que as perguntas objetivas facilitam a tabulação de dados em pesquisas com amostras muito grandes. Contudo, para evitar desvios, é necessário que as alternativas oferecidas sejam amplamente discutidas previamente à elaboração do questionário, para evitar eventuais induções nas respostas. No caso da pesquisa com os alunos da Escola Elza Maria, envolvendo 100 respondentes, preferiu-se o uso de perguntas discursivas, as quais permitiram avaliar melhor as especificidades das percepções dos estudantes e obter detalhes que, possivelmente, não seriam revelados em questões objetivas.

Inicialmente, a ideia era que o passo seguinte à elaboração do questionário fosse a realização de uma aplicação piloto, com alguns estudantes da Escola Elza Maria. Contudo, a instituição não mostrou disponibilidade para que isto fosse feito, destinando horários apenas para a aplicação definitiva. Então, a título de validação mínima do questionário, foi pedido a dois

estudantes da mesma faixa etária dos alunos que seriam entrevistados na Escola Elza Maria², uma menina e um menino, que frequentam escolas públicas da cidade de Capitólio, Minas Gerais, para que respondessem ao questionário. Ambos não demonstraram dificuldade de compreender os enunciados das questões e nem consideraram a quantidade de perguntas excessiva. Ainda na tentativa de validar o questionário, foram ouvidas opiniões de docentes da Escola Elza Maria. Elas concordaram que as questões estavam adequadas ao público a que se destinavam.

Finalmente, a aplicação do questionário foi realizada em sala de aula, com 100 alunos da Escola Elza Maria. Os resultados obtidos são analisados no Capítulo III. Em geral, as crianças não manifestaram dificuldades no entendimento das questões. Entretanto, ao observar as respostas fornecidas, foi possível perceber que a pergunta “Para você, como é o ambiente em que um cientista trabalha?” gerou dúvidas em um número reduzido de alunos, principalmente pelo uso da palavra ambiente. Um estudante, por exemplo, respondeu à questão dizendo que “O ambiente agora é poluído. O cientista trabalha em fazer experiências loucas. Eles também descobrem coisas”. As respostas fornecidas pelos alunos foram analisadas qualitativamente e quantitativamente.

Entrevistas semiestruturadas com alunos do 6º ano

Ao avaliar as informações levantadas por meio do questionário, foi possível notar as mais distintas percepções sobre o universo científico. Por um lado, alguns estudantes demonstraram ser mais informados ou, ainda, ter uma visão mais articulada da Ciência e da Tecnologia. Por outro lado, houve aqueles que se mostram resistentes ao estudo de conteúdos científicos. As respostas destas crianças estimularam a pesquisadora a querer saber mais sobre seus hábitos informativos, interesses e conhecimentos no que diz respeito a C&T, na tentativa de identificar fatores que influenciam suas percepções.

Entre os 100 alunos que responderam ao questionário, nove (9%) foram selecionados para conceder entrevistas individuais, todos estudantes do 6º ano. O critério utilizado para a escolha dos mesmos, intencional, foi o interesse que suas respostas despertaram na pesquisadora. Neste sentido, acredita-se que por cursarem uma série mais avançada, as crianças do 6º ano

² Nota da autora: As crianças que responderam ao questionário que seria aplicado, posteriormente, na Escola Elza Maria Pellegrini de Aguiar, são familiares da pesquisadora. Elas vivem em Capitólio, Minas Gerais, e estudam em escolas públicas da cidade.

apresentaram respostas mais surpreendentes ou articuladas do que as do 5º ano. Para esta etapa, foram planejadas entrevistas semiestruturadas específicas para cada aluno, elaboradas a partir das informações de maior destaque no questionário, como a resposta de uma aluna que afirmou que quando crescer quer ser cientista, trabalhar na NASA e estudar buracos negros. Cada entrevista teve em média oito perguntas. Posteriormente, as respostas encontradas foram avaliadas qualitativamente.

Terceira fase – Análise do ensino de robótica na Escola Elza Maria

Desde a introdução do projeto *O Laptop Educacional e a Educação baseada na Investigação* (projeto AbINV) na Escola Elza Maria, diferentes atividades de pesquisa foram realizadas, tais como: um trabalho sobre “Água e Sustentabilidade” e “Alimentação e Saúde”. Porém, em função da inviabilidade de acompanhar todas elas, optou-se por analisar em profundidade apenas aquelas referentes ao ensino de robótica pedagógica. A escolha pelo estudo da robótica pode ser justificada pelo fato de que, assim como o projeto *O Laptop Educacional*, o projeto de robótica também foi coordenado pelo NIED, contando com a participação das mesmas professoras que participaram do curso FCAbINV e recorrendo à investigação como metodologia de ensino.

Na tentativa de avaliar o método de educação baseada na investigação a partir do ensino de robótica pedagógica, a terceira fase da presente pesquisa consistiu em um estudo mais aprofundado a respeito das aulas de robótica oferecida na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar. Como mostra a Figura 1 (página 8), esta fase se dividiu em uma série de atividades práticas, nas quais foram empregadas diferentes ferramentas metodológicas. Foram elas: 1) Acompanhamento das aulas de robótica como observadora; 2) Aplicação do *Draw-a-Robot Task* (DEVINE; ZIMMERMAN, 2012), um teste com desenhos, feito com os alunos do ensino fundamental I, combinado à realização de entrevistas individuais semiestruturadas com os mesmos estudantes; 3) Entrevistas semiestruturadas com as professoras Valéria Alves dos Santos Salgado e Gisele Flávia Alves Oliveira Giachetto.

Observação das aulas de robótica

Na terceira fase, inicialmente, a pesquisadora acompanhou, como observadora, duas aulas de robótica de uma hora cada, realizadas nos dias 23 e 30 de outubro de 2013, com o 5º ano B, com a coordenação da professora Valéria Salgado e auxílio da aluna de mestrado da Unicamp Lidiany Teotônio Ricarte. Por meio da experiência, foi possível conhecer algumas potencialidades e limitações do projeto de robótica na Escola Elza Maria, observar as interações entre a professora e os alunos e entre os próprios estudantes, o engajamento das crianças e sua desenvoltura na montagem e programação dos robôs.

Como a Escola só dispõe de um kit de robótica principal e cinco kits complementares, os 28 alunos do 5º ano B foram distribuídos em cinco grupos. Durante o acompanhamento das aulas, a pesquisadora conversou com alunos de cada um dos grupos a fim de saber mais sobre o trabalho que estavam desenvolvendo. Na ocasião, eles informaram o nome e a função social de seus robôs. Os dados levantados a partir da observação das aulas de robótica e das conversas com os alunos são discutidos em profundidade no Capítulo IV.

***Draw a Robot Task* e entrevistas individuais semiestruturadas**

No dia 31 de outubro de 2013, a pesquisadora deu início a uma nova etapa da pesquisa, na qual cada estudante deveria desenhar um robô e comentar seu desenho. Como destaca Studart (2008), um grande número de estudiosos de áreas como a psicologia, a educação e as artes concorda que “os desenhos são uma importante forma de expressão utilizada pelas crianças para comunicar naturalmente os seus pensamentos, suas emoções e a maneira de ver o mundo ao seu redor” (STUDART, 2008, p.20). Por isso, eles têm sido um recurso muito explorado em estudos que buscam analisar a percepção do público infanto-juvenil sobre os cientistas e o universo das pesquisas científicas (CHAMBERS, 1983; CASTELFRANCHI et al. 2008; CHRISTIDOU, 2010). Estes estudos costumam adotar uma metodologia conhecida como *Draw a Scientist Test* (DAST), proposta por Chambers (1983) para contrastar a imagem que as crianças têm dos cientistas com a realidade.

Tomando o DAST como inspiração, Devine e Zimmerman (2012) desenvolveram o *Draw a Robot Task* (DART). A metodologia foi testada pela primeira vez em um projeto de pesquisa

conduzido por um grupo da Universidade do Estado de Ilinoís, nos Estados Unidos, em uma escola primária norte-americana, com 143 alunos, na faixa etária de seis a dez anos. O objetivo do estudo era conhecer os estereótipos que as crianças têm dos robôs e se tais concepções mudam com o aprendizado de conceitos relacionados à robótica. Para tanto, foi pedido aos estudantes, inicialmente, que desenhassem um robô. A intenção era observar tanto as características físicas quanto as funções atribuídas aos robôs, partindo do conhecimento dos pesquisadores sobre robôs reais e fictícios.

Na pesquisa desenvolvida junto aos alunos da Escola Elza, o *Draw a Robot Task* (DART) foi usado como ferramenta metodológica para a realização de análises qualitativas, recorrendo-se complementarmente a análises quantitativas para a interpretação de alguns resultados encontrados. A intenção era avaliar se as atividades promovidas nas aulas de robótica pedagógica exercem influência sobre a percepção dos estudantes quanto ao que é robô e ao que é robótica. Com base no que foi feito em um estudo sobre a experiência do público infantil em exposições interativas em museus ingleses (STUDART, 2008), o qual também usou os desenhos como metodologia, surgiu a ideia de fazer entrevistas com os alunos após a aplicação do DART. Assim, cada um teria a oportunidade de explicar o que pretendia representar no papel.

Acredita-se que por meio da análise dos desenhos e das entrevistas seja possível avaliar se as aulas dão às crianças uma noção das reais aplicações dos robôs e se contribuem para mudar algumas representações estereotipadas que possivelmente elas mantêm em seu imaginário – dos robôs como sendo humanoides, ajudantes domésticos, super-heróis ou máquinas que irão substituir os humanos, por exemplo. Por isso, optou-se por comparar os desenhos e entrevistas do 4º ano A, turma que não teve aulas de robótica, com os do 5º ano B, que participou das aulas em 2013.

A aplicação do DART foi feita pela própria pesquisadora, que escreveu no quadro negro apenas o enunciado “Desenhe um robô”, sem sugerir que as crianças atribuíssem funções a seus robôs ou incluíssem características e referências específicas. No caso do 5º ano B, a aplicação ocorreu no dia 31 de outubro de 2013, com a participação de 25 crianças presentes na aula. Já no 4º ano A, ela aconteceu no dia 08 de novembro de 2013, junto a 28 crianças. No total, 53 estudantes participaram do teste, amostra que a pesquisadora e sua orientadora consideraram numericamente representativa. Após a realização dos desenhos, foram feitas entrevistas semiestruturadas com os alunos, nas quais foi pedido a eles que comentassem o que queriam

mostrar em suas ilustrações e que indicassem se buscaram referências em filmes, séries ou desenhos animados ao ilustrar seus robôs.

Para avaliar os resultados obtidos por meio dos desenhos e das entrevistas, a pesquisadora recorreu à análise de conteúdo. Metodologia que, segundo Bardin (1977), envolve a seleção, sistematização e interpretação do conteúdo presente nas mensagens estudadas. Como esclarecem Oliveira et al., essa ferramenta metodológica é recomendada quando se pretende “identificar as frequências ou ausências de itens, ou seja, categorizar para introduzir uma ordem, segundo certos critérios, na desordem aparente” (OLIVEIRA et al., 2003, p. 4). Tais autores enfatizam que, para além da simples descrição dos dados coletados, este método pode auxiliar o pesquisador a construir conhecimentos a partir da interpretação destes dados. Neste sentido, elucidam que na análise de conteúdo:

O pesquisador procura, com base nas categorias estabelecidas, inferir, ou seja, extrair uma consequência, deduzir de maneira lógica conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre o contexto em que esta foi emitida (OLIVEIRA et al., 2003, p. 4).

Na tentativa de interpretar as mensagens presentes nos desenhos e construir conhecimentos a partir delas – considerando, complementarmente, as informações fornecidas pelas crianças nas entrevistas subsequentes à realização do DART – optou-se por criar categorias de análise *a posteriori*. Ou seja, elas não foram fixadas inicialmente, mas elaboradas a partir da observação dos elementos presentes em cada desenho. No total, foram sistematizadas três categorias, sendo elas:

1. Design dos robôs;
2. Funções;
3. Referências ao ensino de robótica pedagógica.

Entrevistas semiestruturadas com as docentes

Ainda na terceira fase da pesquisa, na sequência da aplicação do *Draw a Robot Task* e da realização das entrevistas individuais com as crianças, a pesquisadora mostrou às professoras de robótica pedagógica Gisele Giachetto (5º ano A) e Valéria Salgado (5º ano B), os 53 desenhos

dos alunos que ainda não tiveram aulas de robótica (4º ano A) e dos que estavam tendo aulas no segundo semestre de 2013³ (5º ano B). A partir da observação prévia dos desenhos, a pesquisadora elaborou alguns questionamentos para as docentes. Então, por meio de uma entrevista semiestruturada realizada no dia 17 de dezembro de 2013, buscou levantar as opiniões das mesmas a respeito das ilustrações.

A ideia era conhecer quais eram, na visão das professoras, as semelhanças e distinções nos desenhos das duas turmas (a que teve e a que não teve aulas de robótica). Além disso, considerando o caso do 5º ano B, foi solicitado a elas que relacionassem o resultado do DART com o trabalho de robótica pedagógica que estava sendo desenvolvido na Escola Elza Maria. Este percurso metodológico foi importante para que a inferência de conhecimentos a partir dos desenhos fosse mais precisa, embasada tanto nos comentários das crianças sobre suas ilustrações quanto nas considerações das professoras de robótica.

As três fases da pesquisa de campo permitiram a coleta de dados suficientes para caracterizar a formação docente coordenada pelo NIED/ Unicamp, conhecer as percepções de professores e alunos sobre C&T e identificar os principais aspectos positivos associados à metodologia de ensino pela investigação na Escola Elza Maria.

Estrutura da dissertação

No **Capítulo I**, “**Educação no Brasil: fragilidades e perspectivas**”, é apresentado um diagnóstico sobre os problemas do ensino de Ciências e da Educação Básica no Brasil. Complementarmente, são destacadas as soluções que o governo federal propõe por meio do Plano Nacional de Educação (PNE). Além disso, chama-se atenção para a importância de parcerias entre universidades e escolas para melhorar a qualidade do ensino público no país.

Considerando que os projetos *Laptop Educacional e a Educação baseada na Investigação* (AbINV) e de robótica pedagógica surgiram a partir do projeto governamental *Um Computador por Aluno (UCA)*, no **Capítulo II**, “**Educação e Tecnologia**”, é trazida uma discussão teórica sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino e, também, um

³ Nota da autora: Embora a aplicação do *Draw a Robot Task* (DART) tenha sido realizada apenas junto ao 5º ano B, turma para a qual apenas a professora Valéria Salgado lecionava, a pesquisadora considerou interessante ouvir a opinião da professora do 5º ano A Gisele Giachetto sobre os desenhos, pois ela também participou do projeto de robótica.

histórico sobre o papel do NIED em projetos e pesquisas na área de Educação e Tecnologia. Além disso, são apresentados os objetivos do projeto UCA e do projeto AbINV e descritas as atividades de formação docente promovidas pelo NIED.

No **Capítulo III, “Percepção Pública de C&T e ensino na Escola Elza Maria”**, traça-se um panorama sobre as recentes pesquisas nacionais e internacionais de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia, apresentando conceitos e indicadores. Na sequência, são discutidos os resultados de dois questionários aplicados na Escola Elza Maria, um deles respondido pelas educadoras que foram bolsistas do projeto AbINV e outro preenchido pelos alunos que participaram das atividades do projeto. Além disso, são analisadas entrevistas individuais dos estudantes que apresentaram as respostas mais surpreendentes no questionário, a fim de conhecer melhor seus interesses e hábitos informativos sobre C&T.

No **Capítulo IV, “Educação baseada na investigação na Escola Elza Maria: uma nova forma de aprendizagem?”**, são analisadas as atividades de ensino pela investigação desenvolvidas na Escola Elza Maria, com destaque para três pesquisas realizadas entre 2012 e 2013. Tomando a pesquisa que trata de Robótica como referência e considerando a participação da Escola em outro projeto do NIED (com foco em robótica pedagógica), apresenta-se uma discussão teórica sobre esta área e um histórico sobre este último projeto. Além disso, são avaliadas as potencialidades e limitações do ensino de robótica e discutido o impacto das atividades desenvolvidas na Escola Elza Maria na percepção dos alunos sobre este tema.

Por fim, nas **Considerações Finais**, discute-se, a partir da análise das atividades de robótica pedagógica, como as metodologias de aprendizagem baseada na investigação experimentadas na Escola Elza Maria motivaram alunos e professores e contribuíram para melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO I – EDUCAÇÃO NO BRASIL: FRAGILIDADES E PERSPECTIVAS

1.1. Ensino de Ciências no Brasil

Em uma sociedade dita democrática, o acesso à educação de qualidade, à informação e ao conhecimento é fundamental para o exercício pleno da cidadania. Para participar de forma consciente de discussões sobre temas controversos, como as pesquisas com células-tronco embrionárias, transgênicos, energia nuclear e mudanças climáticas, é necessário o entendimento dos riscos, benefícios e impactos sociais relacionados a essas pesquisas. A participação crescente da sociedade possibilitada pelas consultas públicas digitais, audiências públicas e outras formas de acesso à informação exigem conhecimento crítico e analítico de temas em debate para a tomada de decisões. Nesse sentido, a educação em geral e científica em particular é essencial.

Como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino de Ciências Naturais, torna-se cada vez mais necessária uma formação que permita às pessoas refletir sobre suas relações de consumo e de trabalho, desenvolver um olhar crítico sobre divulgações científicas na mídia, além de reclamar direitos e participar de decisões políticas, inclusive, sobre Ciência e Tecnologia (BRASIL, 1998). Mas, será que isto vem, de fato, acontecendo? Os resultados de pesquisas nacionais e internacionais como a Prova Brasil e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) mostram a precariedade no ensino de Língua Portuguesa/ Leitura, Matemática e Ciências.

Neste sentido, a educação científica promovida nas escolas, nos museus e na mídia tem adquirido crescente importância na formação da cultura científica na sociedade. Conforme esclarece Santos (2007), pesquisas em educação científica têm sido realizadas com o termo inglês *scientific literacy*, traduzido para o português como alfabetização científica (AC) ou letramento científico (LC). Neste trabalho, opta-se pelo uso da denominação educação científica devido ao entendimento de que alfabetização científica pressupõe a ausência de saber das pessoas e como defende Freire (2010), ao ensinar, é fundamental partir do saber do outro.

Considerando uma categorização proposta por Millar (1996), Santos (2007) ressalta que existem diferentes argumentos para o estímulo à alfabetização científica, os quais podem ser estendidos à educação científica de um modo geral:

- a) argumento *econômico*, que conecta o nível de conhecimento público da ciência com o desenvolvimento econômico do país;
- b) *utilitário*, que justifica o letramento por razões práticas e úteis;
- c) *democrático*, que ajuda os cidadãos a participar das discussões, do debate e da tomada de decisão sobre questões científicas;
- d) *social*, que vincula a ciência à cultura, fazendo com que as pessoas fiquem mais simpáticas à ciência e à tecnologia; e
- e) *cultural*, que tem como meta fornecer aos alunos o conhecimento científico como produto cultural (SANTOS, 2007, p. 477).

Como recomenda a Academia Brasileira de Ciências (ABC) no documento *Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise*, a formação científica deve ser um componente prioritário desde os anos iniciais da Educação Básica, juntamente com a formação no uso da linguagem e das humanidades. Entretanto, como enfatiza o documento, a oferta de uma formação científica de qualidade ainda se coloca como um grande desafio a ser enfrentado pelo governo brasileiro, sobretudo porque “a precariedade da formação científica dos jovens brasileiros faz parte de um problema muito mais amplo, que é a precariedade da educação básica brasileira” (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2008, p. 9).

Há quase duas décadas, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já sugeriam que o ensino de Ciências Naturais deveria promover o entendimento de que a Ciência é uma construção social e, também, estimular a autonomia de pensamento e de ação por parte dos alunos. Consta nos PCNs de Ciências Naturais, lançados em 1998, que:

É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação (BRASIL, 1998, p. 23).

Contudo, o ensino de Ciências no Brasil, além de apresentar problemas na formação dos professores, ainda é marcado pela memorização de conteúdos e pela descontextualização de problemas reais, os quais são fundamentais para o entendimento da origem das teorias e práticas científicas. Se os alunos não compreendem os conceitos, se não percebem a importância do conhecimento e a utilidade prática daquilo que estão estudando, se não fazem associações com o seu cotidiano, sentem-se desmotivados. Percebe-se que, historicamente:

Na escola brasileira, o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo. Em outras palavras, a escola não está preparada para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica (UNESCO, 2005, p.3).

A fragilidade da Educação Básica no país, inclusive, do Ensino de Ciências, fica evidente quando se observa o desempenho dos estudantes brasileiros em avaliações nacionais e internacionais. Como exemplo disto, é possível citar os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – em inglês, *Programme for International Student Assessment* (PISA) – que produz indicadores sobre a educação básica em 65 países, sendo 31 nações convidadas, como o Brasil, e 34 membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

1.2. Desempenho dos alunos brasileiros no PISA

Coordenado pela OCDE, o PISA constrói indicadores educacionais a partir de uma prova com questões dissertativas e de múltipla escolha, elaboradas para avaliar os conhecimentos de estudantes de escolas públicas e privadas em Matemática, Leitura e Ciências. De acordo com a OCDE, o PISA “não só verifica se os estudantes são capazes de reproduzir o que aprenderam, mas também sua capacidade de extrapolar o que aprenderam e aplicar esse conhecimento em contextos não familiares, tanto dentro quanto fora da escola (Tradução livre)⁴” (OECD⁵, 2014, p. 3).

A avaliação é aplicada a cada três anos, junto a alunos de 15 anos, faixa etária em que, supostamente, os estudantes concluem a Educação Básica obrigatória. Além de testar competências, o PISA busca levantar dados socioeconômicos, demográficos e educacionais⁶, que permitam traçar um panorama do contexto escolar nos diferentes países avaliados. Por isso, além

⁴ (OECD, 2014, p. 3). Trecho original: “The assessment (...) does not just ascertain whether students can reproduce what they have learned; it also examines how well they can extrapolate from what they have learned and apply that knowledge in unfamiliar settings, both in and outside of school”.

⁵ Nota da autora: Em inglês, a sigla para *Organisation for Economic Co-operation and Development* é OECD. Como a citação foi extraída de uma publicação em língua inglesa, optou-se por usar nas referências a sigla OECD ao invés da sigla em português OCDE.

⁶ As diretoras das escolas participantes do PISA 2012 também responderam a um questionário específico.

de resolverem as questões da prova, os estudantes preenchem um questionário sobre sua vida em família e na escola e, ainda, sobre suas experiências de aprendizagem.

No PISA 2012, 510 mil alunos foram avaliados. Este número representa cerca de 28 milhões de estudantes de 15 anos, matriculados em escolas dos 65 países participantes do levantamento (OECD, 2014). De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), responsável pela coordenação nacional do PISA, na edição de 2012, 18.589 estudantes brasileiros, de 767 escolas públicas e privadas, responderam à prova.

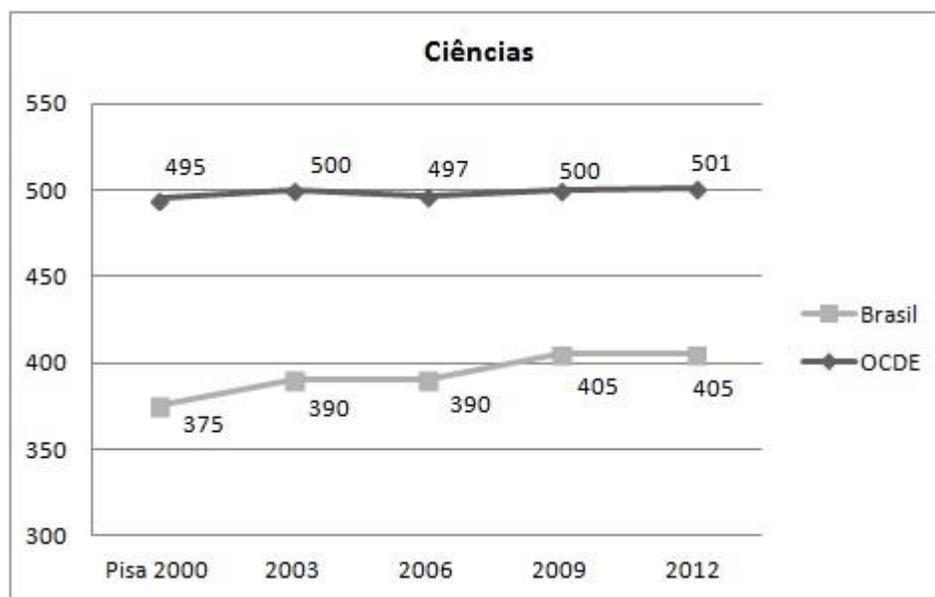
A cada avaliação do PISA, uma das três áreas do conhecimento tem maior ênfase. Em 2000, quando o exame foi aplicado pela primeira vez, a área explorada em maior profundidade foi Leitura. Na edição seguinte, em 2003, optou-se pelo foco em Matemática. Já em 2006, foi a vez de abordar, principalmente, conteúdos de Ciências. O PISA 2009 deu início a um novo ciclo do Programa, com o foco novamente em Leitura. Em 2012, pela segunda vez, Matemática recebeu atenção especial (INEP, 2014).

No PISA 2012, o Brasil foi o país que mais avançou em Matemática, saltando de 356 pontos na edição de 2003 para **391** na avaliação de 2012. Porém, mesmo com o aumento na pontuação, o desempenho brasileiro na área ainda se mostra aquém da média dos países da OCDE, que foi de **494** pontos. Comparando-se os dados obtidos nas edições do PISA 2009 e 2012, é possível notar que, no ranking internacional dos 65 países avaliados, o Brasil apresentou quedas em todas as áreas do conhecimento analisadas⁷. No entanto, foi exatamente em Ciências que o país teve o pior desempenho.

Como mostra o Gráfico 1 (página 29), o Brasil registrou **405** pontos em Ciências no PISA 2012, mantendo-se no mesmo patamar alcançado em 2009 e com apenas 15 pontos a mais que nas edições de 2003 e 2006, quando obteve **390** pontos. A média brasileira em Ciências (**405** pontos) é de quase 100 pontos a menos do que a apresentada pelos países da OCDE, de **501** pontos (OECD, 2013).

⁷ (OECD, 2010, 2013). Em Matemática, o Brasil ocupava o 57º lugar em 2009, e, em 2012, assumiu a 58ª posição. De acordo com o PISA 2012, 67,1% dos alunos brasileiros encontram-se abaixo da linha básica de proficiência na disciplina, enquanto somente 1,1% dos estudantes demonstraram ser capazes de desenvolver e usar modelos matemáticos em situações complexas. Em Leitura, o Brasil também se encontra abaixo da média da OCDE, que é de 496 pontos. No PISA 2009, o País alcançou 412 pontos, ocupando a 53ª colocação do ranking geral. Já em 2012, recuou para 410 pontos, assumindo o 55º lugar na área.

Gráfico 1. Comparativo entre as notas do Brasil em Ciências e a média da OCDE – 2000-2012



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado pela autora a partir de informações do INEP (2014)⁸.

No intervalo de três anos entre as edições do PISA 2009 e 2012, o Brasil caiu da 53ª para a 59ª posição no ranking de Ciências. Na atualidade, o desempenho brasileiro nesta disciplina equipara-se ao da Argentina, Colômbia, Jordânia e Tunísia, é inferior ao de alguns países da América Latina, como Chile, Costa Rica, Uruguai e México e superior ao do Peru (OECD, 2013).

Para facilitar a interpretação dos dados levantados, o PISA distribui os estudantes por níveis de proficiência que, no caso de Ciências, podem variar de 1 a 6. Desta forma, entende-se que os jovens que estão no nível 1 não são capazes de apresentar nem mesmo explicações científicas simples. Em contrapartida, aqueles que se encontram no nível 6 são considerados capazes de aplicar conhecimentos científicos de maneira complexa, com raciocínio avançado.

No PISA 2012, apenas 0,3% dos alunos brasileiros demonstraram ter desempenho de alto nível em Ciências, alcançando os níveis 5 e 6. Por outro lado, a maioria dos estudantes (61%) ficou nos níveis 1 e 2, apresentando baixo desempenho. Quando perguntados, por exemplo, sobre

⁸ Dados disponíveis em: <<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>> Acesso em 15 jul. 2014.

o porquê de crianças e idosos serem públicos prioritários na vacinação contra a gripe, estes alunos não souberam responder⁹ (OECD, 2013).

Segundo o relatório da OCDE sobre os resultados brasileiros (*Country Note – Brazil*)¹⁰, o país investe, em média, 26,7 mil dólares, o equivalente a 64 mil reais, para educar um aluno dos seis aos 15 anos. Já nos países mais ricos da OCDE, o montante gasto por estudante é três vezes maior, chegando a 83,4 mil dólares, aproximadamente 200 mil reais. Em matéria publicada na *Folha de S. Paulo* no dia 05 de dezembro de 2013¹¹, o físico Luiz Davidovich, da diretoria da Academia Brasileira de Ciências, assinalou três possíveis razões para a baixa performance dos alunos brasileiros em Ciências: a carência de laboratórios, o ensino muito teórico e a pouca atratividade da carreira de professor.

Um grande número de estudiosos tem desenvolvido pesquisas sobre fatores relacionados ao desempenho escolar dos alunos brasileiros (SOARES NETO et al., 2013; GATTI, 2009; ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002; BARBOSA; FERNANDES, 2001). As motivações para a realização de investigações na área relacionam-se ao fato de que não basta reconhecer que a qualidade do ensino está aquém do esperado. Para que se possa repensar estratégias e desenvolver políticas públicas em resposta ao cenário insatisfatório, é fundamental conhecer as causas dos problemas associados ao desempenho dos estudantes. Os diferentes estudos indicam que além dos problemas de formação docente, dos salários inadequados e da falta de condições físicas e laboratoriais das escolas, problemas de gestão escolar também contribuem para o baixo desempenho dos alunos.

1.3. Diagnóstico da Educação Básica

1.3.1. Problemas de infraestrutura das escolas brasileiras

A grande maioria das escolas públicas e privadas brasileiras não só não conta com laboratórios de Ciências como enfrenta problemas de infraestrutura ainda mais graves, os quais certamente comprometem os processos de ensino e aprendizagem. De acordo com o estudo *Uma*

⁹ Nota da autora: Para acertar a questão, os alunos deveriam responder que crianças e idosos são públicos prioritários na vacinação contra a gripe porque são menos resistentes ao vírus.

¹⁰ Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2014.

¹¹ Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/142221-ciencia-e-a-pior-area-entre-alunos-brasileiros.shtml>> Acesso em: 5 dez. 2013.

escala para medir a infraestrutura escolar (SOARES NETO et al., 2013), quase metade das escolas do País (44,5%) tem infraestrutura elementar, isto é, apresentam apenas os recursos mínimos para funcionamento, tais como água, banheiro, esgoto, energia elétrica e cozinha. Por outro lado, somente 0,6% das escolas brasileiras possuem infraestrutura considerada avançada, ou mais próxima do ideal. Estas instituições contam com biblioteca, laboratório de ciências, quadra esportiva, laboratório de informática, acesso à internet, além de dependências adequadas para atender a estudantes com necessidades especiais.

A pesquisa categorizou as escolas brasileiras a partir de suas estruturas materiais. Para tanto, recorreu a dados do Censo Escolar 2011, realizado pelo INEP, referentes a 194.932 escolas. Para a construção da escala de infraestrutura, Soares Neto et al. (2013) utilizaram, além das informações do Censo, uma metodologia conhecida como Teoria de Resposta ao Item. Desta forma, na avaliação dos diferentes itens de infraestrutura escolar selecionados para a pesquisa, era permitida a escolha de uma única resposta: “existente” ou “inexistente”. No total, os autores checaram a disponibilidade de 24 itens, especificados no Quadro 1.

Quadro 1. Itens considerados na construção da escala de infraestrutura escolar – 2013

| ITEM | DESCRIÇÃO | ITEM | DESCRIÇÃO |
|------|--|------|---------------------------------------|
| 1 | Água consumida pelos alunos | 13 | Parque infantil |
| 2 | Abastecimento de água | 14 | Berçário |
| 3 | Abastecimento de energia elétrica | 15 | Sanitário fora ou dentro do prédio |
| 4 | Esgoto sanitário | 16 | Sanitário para educação infantil |
| 5 | Sala de diretoria | 17 | Sanitário para deficientes físicos |
| 6 | Sala de professor | 18 | Dependências para deficientes físicos |
| 7 | Laboratório de informática | 19 | TV |
| 8 | Laboratório de ciências | 20 | DVD |
| 9 | Sala de atendimento especial | 21 | Copiadora |
| 10 | Quadra de esportes coberta/ descoberta | 22 | Impressora |
| 11 | Cozinha | 23 | Computadores |
| 12 | Biblioteca | 24 | Internet |

Fonte: SOARES NETO et al., 2013, p. 85.

Tomando como referência a presença ou não dos itens do Quadro 1 (página 31), as escolas foram divididas em quatro categorias: elementar, básica, adequada e avançada. No Quadro 2, podem ser conferidas as descrições de cada categoria. Como mencionado anteriormente, a pesquisa revelou que 44,5% das escolas brasileiras, o equivalente a 87 mil instituições de ensino, possuem apenas o estritamente necessário para funcionarem (água, sanitário, energia, esgoto e cozinha), não apresentando nenhum item ligado especificamente aos processos de ensino e aprendizagem. No outro extremo, apenas 0,6%, ou pouco mais de mil escolas, das quase 195 mil avaliadas, são consideradas avançadas.

Quadro 2. Descrição dos níveis de infraestrutura e porcentagem de escolas por nível

| NÍVEL | INTERVALO | PORCENTAGEM | DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS DE INFRAESTRUTURA |
|---------------|-----------|-------------|--|
| 1 – Elementar | 0 < 20 | 0,0 | Estão neste nível escolas que possuem somente aspectos de infraestrutura elementares para o funcionamento de uma escola, tais como água, sanitário, energia, esgoto e cozinha. |
| | 20 < 30 | 2,8 | |
| | 30 < 40 | 17,8 | |
| | 40 < 50 | 23,9 | |
| 2 – Básica | 56 < 60 | 40,0 | Além dos itens presentes no nível anterior, neste nível as escolas já possuem uma infraestrutura básica, típica de unidades escolares. Em geral, elas possuem: sala de diretoria e equipamentos como TV, DVD, computadores e impressora. |
| 3 – Adequada | 60 < 70 | 14,9 | Além dos itens presentes nos níveis anteriores, as escolas deste nível, em geral, possuem uma infraestrutura mais completa, o que permite um ambiente mais propício para o ensino e aprendizagem. Essas escolas possuem, por exemplo, espaços como sala de professores, biblioteca, laboratório de informática e sanitário para educação infantil. Há também espaços que permitem o convívio social e o desenvolvimento motor, tais como quadra esportiva e parque infantil. Além disso, são escolas que possuem equipamentos complementares como copiadora e acesso à internet. |

| | | | |
|--------------|---------|-----|---|
| 4 – Avançada | 70 < 80 | 0,6 | As escolas neste nível, além dos itens presentes nos níveis anteriores, possuem uma infraestrutura escolar mais robusta e mais próxima do ideal, com a presença de laboratório de ciências e dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais. |
| | > = 80 | 0,0 | |

Fonte: SOARES NETO et al., 2013, p. 90.

Ao observar o Quadro 2, é possível verificar que 40% das escolas aparecem no nível básico, o que significa dizer que além de elementos essenciais, como água e energia, dispõem de itens como TV e DVD. Enquanto isso, somente 14,9% das escolas são consideradas de nível adequado, ou seja, possuem itens como quadra esportiva, laboratório de informática, acesso à internet, sendo, por isso, mais sofisticadas do que as instituições de nível básico. Vale ressaltar que na escala de infraestrutura proposta por Soares Neto et al. (2013), os laboratórios de ciências aparecem somente nas instituições de ensino consideradas avançadas, o que significa dizer que estão presentes em pouco mais de mil escolas brasileiras.

O estudo também comparou a infraestrutura das instituições nas diferentes regiões geográficas do País, revelando grandes desigualdades. Como detalhado na Tabela 1 (página 34), entre as 24.079 escolas da Região Norte, 17.090 (71%) encontram-se no nível mais precário, o elementar. Na Região Nordeste, a quantidade de escolas com infraestrutura elementar é menor, mas ainda alta (65%). Nas demais regiões, as unidades escolares são consideradas, predominantemente, de nível básico – sendo este o caso de 49,9% das escolas do Sul, 51,6% das do Centro-Oeste e 57% das escolas do Sudeste. Os autores ainda destacam o fato de que em qualquer região do Brasil, o percentual de escolas em nível avançado é inferior a 2%.

Tabela 1. Distribuição das escolas por nível para cada região geográfica do país

| REGIÕES | INFRAESTRUTURA ESCOLAR | | | | | | | | TOTAL |
|--------------|------------------------|-------|--------|-------|----------|-------|----------|------|---------|
| | ELEMENTAR | | BÁSICA | | ADEQUADA | | AVANÇADA | | |
| Norte | 17.090 | 71,0% | 5.353 | 22,2% | 1.565 | 6,5% | 71 | 0,3% | 24.079 |
| Nordeste | 49.338 | 65,1% | 20.912 | 27,6% | 5.376 | 7,1% | 205 | 0,3% | 75.831 |
| Centro-oeste | 1.755 | 17,6% | 5.137 | 51,6% | 2.954 | 29,7% | 102 | 1,0% | 9.948 |
| Sudeste | 13.478 | 22,7% | 33.826 | 57,0% | 11.738 | 19,8% | 322 | 0,5% | 59.364 |
| Sul | 5.078 | 19,8% | 12.819 | 49,9% | 7.393 | 28,8% | 420 | 1,6% | 25.710 |
| Total | 86.739 | 44,5% | 78.047 | 40,0% | 29.026 | 14,9% | 1.120 | 0,6% | 194.932 |

Fonte: SOARES NETO et al., 2013, p. 92.

Considerando que a responsabilidade pela Educação Básica no país é distribuída entre governo federal, estados e municípios, Soares Neto et al. (2013) fizeram, ainda, comparações entre os níveis das redes de ensino federal, estadual e municipal. Desta forma, puderam perceber que as escolas federais possuem melhores condições, sendo que 62,5% estão nos níveis adequado e avançado. Entre as estaduais, 51,3% são classificadas como básicas. No caso das escolas municipais, 61,8% são consideradas elementares. Ao revelar as desigualdades no que diz respeito à infraestrutura das escolas, os autores esperam chamar a atenção para a urgência de políticas públicas para reduzir as disparidades e criar um ambiente educacional com condições básicas para assegurar o ensino e a aprendizagem.

1.3.2. Problemas referentes à formação de professores

Assim como Soares Neto et al. (2013), que construíram a escala de infraestrutura escolar discutida anteriormente, Gatti (2009) analisa aspectos contextuais que podem ser associados à qualidade da Educação Básica no Brasil. Considerando os resultados preocupantes apresentados pelos estudantes brasileiros em avaliações nacionais e internacionais, a autora avalia a formação docente oferecida nas instituições de ensino superior de licenciaturas presenciais em cursos como o de Pedagogia.

Conforme destaca Gatti (2009), este tipo de análise é fundamental, pois os cursos de Pedagogia são responsáveis pela formação dos futuros professores da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano). Citando estatísticas do INEP sobre a educação superior em 2006, a autora destaca que, naquele ano, o Brasil apresentava um total de 1.562 cursos de graduação presencial em Pedagogia, com cerca de 281.000 estudantes matriculados. Os cursos eram disponibilizados, em sua maioria (56%), por instituições privadas. No que diz respeito às públicas, 32% dos cursos eram oferecidos por instituições estaduais e somente 10% por instituições de ensino superior federais e 2% pelas municipais.

Discutindo dados do INEP de 2001, 2004 e 2006, Gatti (2009) mostra que, no intervalo entre 2001 e 2006, a oferta de cursos de Pedagogia presenciais cresceu aproximadamente 70%, principalmente nas instituições estaduais (170%) e nas privadas (98%). Contudo, a autora ressalta que esse crescimento da oferta não foi acompanhado pela ampliação da procura pelos cursos de Pedagogia. Em 2001, havia 220.906 alunos matriculados nestes cursos. Já em 2006, o número subiu para 281.000, um aumento de apenas 27%.

A autora associa o descompasso entre oferta e demanda, primeiramente, a uma prescrição da Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9.394/96), de que a formação de professores para o ensino básico deveria ser realizada no nível superior. Como explica Gatti (2009), possivelmente devido à prescrição do prazo para os professores completarem sua formação e poderem continuar nas escolas, foi percebido, no início dos anos 2000, um aumento da demanda pelos cursos de Pedagogia, sobretudo por parte de docentes que estavam em exercício e tinham apenas o nível médio. Após a formação destes profissionais, era mesmo esperado que a busca pelas licenciaturas em Pedagogia se estabilizasse em um nível mais baixo.

É importante lembrar, ainda, que a procura pela graduação presencial pode ter desacelerado porque os cursos de Pedagogia também estão sendo oferecidos à distância ou na modalidade semipresencial. É este o caso da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp), que atua em parceria com a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp).

Gatti (2009) também chama a atenção para o aspecto geracional. Nas regiões Sudeste e Sul, principalmente, houve uma diminuição do crescimento da população jovem. Além disso, segundo a autora, nas regiões mais desenvolvidas do Brasil, a carreira docente mostra-se menos atrativa.

Tomando como referência os resultados apresentados pelos cursos de Pedagogia no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) de 2005, quando 891 instituições de ensino e 127.153 alunos participaram da avaliação, Gatti destaca que, em uma escala de 1 a 5, apenas 1% das instituições alcançou o conceito máximo (5). A grande maioria das instituições de ensino apresentou conceito 3, desempenho considerado mediano.

Em sua análise sobre a formação docente oferecida pelas instituições de ensino superior de licenciaturas presenciais em Pedagogia, Gatti (2009) considerou uma amostra de 71 cursos de graduação. Eles foram selecionados proporcionalmente, segundo a região em que são ofertados (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), categoria administrativa (pública ou privada) e a organização acadêmica (universidade, centro universitário, faculdade, faculdades integradas ou institutos superiores de educação). Em sua análise, a autora observou os currículos e ementas dos cursos selecionados.

Segundo Gatti (2009), a avaliação revelou que os currículos de Pedagogia caracterizam-se pela fragmentação. No total, a autora contabilizou 3.107 disciplinas registradas como obrigatórias. O número indica que as instituições de ensino não seguem uma organização curricular básica semelhante. Em geral, elas possuem um enfoque próprio, priorizando diferentes aspectos do conhecimento. Ainda assim, a autora pôde perceber a existência de um núcleo relativamente comum aos cursos. Este núcleo inclui as disciplinas de Sociologia da Educação, Psicologia da Educação, História da Educação, Didática, Estágios, Metodologias ou Didáticas de ensino de História, Geografia, Ciências, Artes, Educação Física, além da disciplina de Libras.

Ao analisar as ementas, Gatti (2009) notou que, entre as disciplinas que abordam a profissionalização mais específica do docente, há predominância daquelas que possuem um caráter mais descritivo e que não se concentram tanto em associar propriamente teorias e práticas. Neste sentido, ela observou que as ementas focam bastante nas razões para ensinar, mas dão pouca atenção ao que ensinar e como ensinar. Além disso, a autora percebeu que os cursos de Pedagogia apresentam, principalmente, disciplinas sobre os fundamentos da educação, além de matérias optativas com conteúdos mais genéricos. Desta forma, o equilíbrio entre teoria e prática fica comprometido e o desenvolvimento de competências específicas para a atuação docente nas salas de aula também.

De acordo com Gatti (2009), as instituições de ensino superior dedicam 70% da carga horária total dos cursos de Pedagogia para disciplinas de diferentes áreas do conhecimento e

apenas 30% para matérias direcionadas à formação docente específica. Ainda assim, como esclarece a autora, “nas disciplinas de formação profissional, predominam os referenciais teóricos, seja de natureza sociológica, psicológica ou outros, com associação em poucos casos às práticas educacionais” (GATTI, 2009, p. 54).

A autora ainda destaca que os conteúdos das disciplinas de Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências e Educação Física, as quais serão ensinadas pelos futuros professores da Educação Básica, raramente têm espaço nos cursos de formação. Em geral, os conteúdos destas matérias são tratados de forma generalista ou superficial, como parte de disciplinas de métodos e práticas educacionais. No caso de Ciências, História e Geografia, a situação é ainda mais problemática, porque as ementas referentes ao ensino destas disciplinas não detalham os conteúdos a serem abordados.

A partir da análise de todos estes aspectos dos currículos e ementas dos cursos de Pedagogia, Gatti (2009) critica o fato de que “a escola, enquanto instituição social e de ensino, é elemento quase ausente nas ementas, o que leva a pensar numa formação de caráter mais abstrato e pouco integrado ao contexto concreto onde o profissional-professor vai atuar” (GATTI, 2009, p. 55).

Complementarmente à avaliação dos cursos, a autora examinou as expectativas listadas nos editais de concursos públicos para a contratação de docentes para escolas de ensino fundamental públicas. Por meio de sua análise, Gatti (2009) pôde perceber que, em geral, os concursos apresentam provas com questões objetivas, as quais tratam, especialmente, de legislação, do conhecimento do sistema educacional e de suas regras. Perguntas sobre fundamentos da educação aparecem com pouca frequência nas provas. Enquanto isso, questões referentes à prática docente quase nunca são vistas e, quando presentes, apresentam enfoque mais teórico, sendo que a relação entre teoria e prática não é explorada.

Sobre os conteúdos teóricos, a autora ainda destaca que eles costumam ser tratados de maneira superficial, isto é, são inseridos nas provas sem articulação com aspectos importantes sobre o ensino em sala de aula. Gatti (2009) ainda indica uma tendência recente nas provas de concursos públicos para docentes: a inserção de questões sobre conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática, ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental. Na visão da autora, tal tendência parece sinalizar uma preocupação dos gestores das redes de ensino no sentido de

assegurar que os futuros docentes tenham propriedade sobre os conhecimentos que irão ensinar a seus alunos.

Para além da questão da qualidade da formação oferecida aos alunos nos cursos de Pedagogia, Rocha (2013) aponta outros fatores que interferem negativamente na Educação Básica no Brasil. Segundo a autora, tais fatores dizem respeito à má remuneração dos docentes, ao reduzido incentivo ao plano de carreira, às condições desfavoráveis oferecidas nas escolas brasileiras, além das raras oportunidades que os professores têm de participar de cursos de formação continuada ao longo de sua trajetória profissional.

Somam-se aos problemas discutidos anteriormente, de infraestrutura escolar precária, de formação docente insatisfatória e de desvalorização de professores e trabalhadores em educação, obstáculos referentes às desarticulações no planejamento educacional nos níveis municipal, estadual e federal. Conforme assume o próprio Ministério da Educação (MEC) na publicação *Planejando a Próxima Década – Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação*¹², “a complexidade do modelo federativo brasileiro, as lacunas de regulamentação das normas de cooperação e a visão patrimonialista que ainda existe em muitos setores da gestão pública tornam a tarefa do planejamento educacional bastante desafiadora” (BRASIL, 2014).

1.4. Plano Nacional de Educação – Mudanças à vista?

No Brasil, a responsabilidade pela educação é distribuída entre municípios, estados e governo federal, como determina o Capítulo III da Constituição Federal de 1988, sintetizado a seguir.

À União cabe organizar o sistema federal de ensino, financiar as instituições de ensino federais e exercer, em matéria educacional, função redistributiva e supletiva, para garantir equalização de oportunidades educacionais e padrão mínimo de qualidade do ensino mediante assistência técnica e financeira aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios. Os municípios devem atuar prioritariamente no ensino fundamental e na educação infantil; os estados e o Distrito Federal, prioritariamente nos ensinos fundamental e médio (art. 211, §§ 1º, 2º e 3º) (BRASIL, 2014, p. 8).

¹² Disponível em: < http://pne.mec.gov.br/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf > Acesso em 20 set. 2014.

Embora exista esta definição sobre as atribuições de cada ente federativo, não existem normas de colaboração satisfatoriamente regulamentadas. Como reconhece o MEC, a ausência destas normas “faz com que existam lacunas de articulação federativa que resultam em descontinuidade de políticas, desarticulação de programas, insuficiência de recursos, entre outros problemas que são históricos no Brasil” (BRASIL, 2014, p. 8).

Neste contexto, é papel do Ministério da Educação atuar na coordenação federativa, promovendo maior sinergia entre os diferentes sistemas de ensino. No decênio 2014-2024, o MEC, por meio da Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (SASE), será responsável por ajudar estados e municípios a alinharem seus planos ao Plano Nacional de Educação (PNE), sancionado pela Presidência da República em 25 de junho de 2014, na forma da lei 13.005/2014¹³.

O PNE-2014 inclui 20 metas a serem cumpridas no intervalo de dez anos. Em linhas gerais, prevê a ampliação do número matrículas, melhorias na infraestrutura das instituições de ensino, valorização de docentes e demais profissionais que atuam na área de educação, elaboração de uma base nacional curricular comum, além do investimento de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro no setor. Como sinalizado anteriormente, o Plano também busca servir de base para a preparação de planos estaduais, distrital e municipais orgânicos e, assim, articular a criação de um Sistema Nacional de Educação (SNE).

Como explicitado no artigo 4º da Lei 13.005/2014, que regulamenta o PNE, as metas têm como referência os dados mais atualizados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do censo demográfico e dos censos nacionais da educação básica e superior. As metas incluem desde o ensino básico até o ensino superior. Considerando que esta dissertação analisa atividades desenvolvidas em uma escola municipal de ensino fundamental de Campinas, optou-se por discutir aqui apenas as metas do PNE atreladas ao ensino fundamental, além das metas referentes à valorização dos profissionais da educação.

1.4.1. Metas estruturantes relacionadas ao Ensino Fundamental

Meta 2: Universalizar o ensino fundamental de nove anos para toda população de 6 a 14 anos.

¹³ Nota da autora: Todas as referências à lei 13.005/2014 baseiam-se em um mesmo documento, disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm> Acesso em: 20 jul. 2014.

Meta 5: Alfabetizar todas as crianças até, no máximo, os oito anos de idade.

Meta 6: Oferecer educação em tempo integral em 50% das escolas públicas de forma a atender, pelo menos, 25% dos(as) aluno(as) da educação básica.

Meta 7: Fomentar a qualidade da Educação Básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem (BRASIL,2014).

Conforme levantamento da PNAD 2011, 539,7 mil crianças ainda não frequentam a escola, por isso, a necessidade de investimentos na universalização do ensino fundamental de nove anos para toda população de 6 a 14 anos. Para cada meta, é prevista uma série de estratégias a serem adotadas. Para alcançar a meta 2 (de universalização), por exemplo, o governo recomenda, entre outros pontos, a criação de uma base nacional curricular comum para o ensino fundamental e o desenvolvimento de “tecnologias pedagógicas que combinem, de maneira articulada, a organização do tempo e das atividades didáticas entre a escola e o ambiente comunitário” (BRASIL, 2014). Além disso, sugere o estreitamento das relações entre as famílias e as escolas e, ainda, o oferecimento de atividades extracurriculares para que os estudantes possam desenvolver habilidades.

Como apontam os resultados do PISA 2012, quase metade dos estudantes brasileiros (49,2%) demonstra proficiência inadequada em leitura, não alcançando nem mesmo o nível 2 de desempenho, dos seis níveis da prova. Isto quer dizer, por exemplo, que eles nem mesmo conseguem estabelecer relações entre diferentes partes de um texto. No ranking específico para esta área, o Brasil ocupa a 55ª posição entre os 65 países avaliados (OCDE, 2013). Na tentativa de melhorar a alfabetização no país, uma das estratégias para o cumprimento da meta 5 trata do uso de tecnologias educacionais associado ao desenvolvimento de propostas pedagógicas inovadoras, em benefício da aprendizagem e da melhoria do fluxo escolar.

De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica de 2013, as matrículas em educação integral no ensino fundamental subiram 139% desde 2010, alcançando 3,1 milhões de alunos. Contudo, como estabelece a meta 6 do PNE, o governo ainda pretende ampliar a oferta do ensino integral para 50% das escolas públicas, atendendo, pelo menos, 25% dos estudantes da Educação Básica. Entre as estratégias associadas a esta meta pode-se mencionar o estímulo à realização de atividades de acompanhamento pedagógico e multidisciplinares. Além disso, o tempo de permanência dos alunos na escola deve ser ampliado, chegando a 7 horas diárias ou mais. A

jornada dos docentes também deve aumentar progressivamente, para que passem a atuar em uma única escola. No que diz respeito à infraestrutura para atender os alunos em tempo integral, o PNE apresenta as seguintes estratégias:

- Instituir, em regime de colaboração, programa de construção de escolas com padrão arquitetônico e de mobiliário adequado para atendimento em tempo integral, prioritariamente em comunidades pobres ou com crianças em situação de vulnerabilidade social.
- Institucionalizar e manter, em regime de colaboração, programa nacional de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação de quadras poliesportivas, laboratórios, inclusive de informática, espaços para atividades culturais, bibliotecas, auditórios, cozinhas, refeitórios, banheiros e outros equipamentos, bem como da produção de material didático e da formação de recursos humanos para a educação em tempo integral.
- Fomentar a articulação da escola com os diferentes espaços educativos, culturais e esportivos e com equipamentos públicos, como centros comunitários, bibliotecas, praças, parques, museus, teatros, cinemas e planetários (BRASIL, 2014).

A meta 7 define o compromisso de melhorar a qualidade da Educação Básica em todas as suas etapas e modalidades. Dada a complexidade da meta, o PNE propõe 36 estratégias para alcançá-la, dentre as quais a criação de uma base nacional curricular comum e o incentivo à construção de indicadores nacionais de avaliação das escolas – com base no perfil de professores e alunos, na infraestrutura escolar, nos recursos pedagógicos disponíveis e nos aspectos da gestão.

As estratégias também abarcam o aprimoramento constante dos mecanismos de avaliação, de maneira a incluir o ensino de ciências nas provas aplicadas nos anos finais do ensino fundamental. Além disso, sugerem melhorias no desempenho dos alunos em avaliações nacionais e internacionais, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o PISA. Nas Tabelas 2 e 3 (página 42), podem ser conferidas as pontuações médias projetadas para cada exame.

Tabela 2. Médias nacionais projetadas para o IDEB no intervalo entre 2015 e 2021

| IDEB | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Anos iniciais do ensino fundamental | 5,2 | 5,5 | 5,7 | 6,0 |
| Anos finais do ensino fundamental | 4,7 | 5,0 | 5,2 | 5,5 |
| Ensino médio | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,2 |

Fonte: Anexo da Lei 13.005/2014.

Tabela 3. Médias nacionais projetadas para o PISA no intervalo entre 2015 e 2021

| PISA | 2015 | 2018 | 2021 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Média dos resultados em Matemática, Leitura e Ciências | 438 | 455 | 473 |

Fonte: Anexo da Lei 13.005/2014.

Para alcançar a meta 7, o PNE também recomenda investimentos na melhoria da infraestrutura das escolas brasileiras. Neste sentido, as estratégias envolvem desde a oferta de condições mínimas para que as instituições de ensino possam funcionar até a disponibilização de itens mais robustos, relacionados especificamente aos processos de ensino e aprendizagem. Desta forma, o documento prevê ações que possam:

- Assegurar a todas as escolas públicas de Educação Básica o acesso a energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, garantir o acesso dos alunos a espaços para a prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências e, em cada edifício escolar, garantir a acessibilidade às pessoas com deficiência.
- Institucionalizar e manter, em regime de colaboração, programa nacional de reestruturação e aquisição de equipamentos para escolas públicas, visando à equalização regional das oportunidades educacionais (BRASIL, 2014).

Ainda no que diz respeito à meta 7, de melhorar a qualidade da educação básica em todas as suas etapas e modalidades, o PNE sugere investimentos no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula e no desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas.

- Incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas.
- Universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação.
- Prover equipamentos e recursos tecnológicos digitais para a utilização pedagógica no ambiente escolar a todas as escolas públicas da educação básica, criando, inclusive, mecanismos para implementação das condições necessárias para a universalização das bibliotecas nas instituições educacionais, com acesso a redes digitais de computadores, inclusive a internet (BRASIL, 2014).

Entre as estratégias associadas à meta 7 existe, ainda, uma que recomenda o estímulo à cooperação entre as escolas, as famílias dos alunos e diferentes setores da sociedade civil. A ideia é fomentar iniciativas que resultem no estreitamento dos laços entre a escola e a vida, “articulando a educação formal com experiências de educação popular e cidadã, com os propósitos de que a educação seja assumida como responsabilidade de todos e de ampliar o controle social sobre o cumprimento das políticas públicas educacionais” (BRASIL, 2014).

1.4.2. Metas de valorização dos profissionais da educação

Além das quatro metas estruturantes atreladas ao ensino fundamental, o Plano Nacional de Educação inclui outras quatro metas que tratam da valorização dos profissionais da Educação Básica. Contemplam tanto os profissionais que atuam na educação infantil, quanto no ensino fundamental e no ensino médio. São elas:

Meta 15: Garantir, em regime de colaboração entre a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, no prazo de vigência deste PNE, a política nacional de formação e valorização dos profissionais de educação, assegurando que todos os professores da Educação Básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

Meta 16: Formar em nível de pós-graduação 50% dos professores da Educação Básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino

Meta 17: Valorizar o magistério das redes públicas da Educação Básica, a fim de aproximar o rendimento médio do(as) demais profissionais com escolaridade equivalente, até o sexto ano de vigência deste PNE

Meta 18: Assegurar, no prazo de dois anos, a existência de planos de carreira para os(as) profissionais da educação básica pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de carreira dos profissionais da Educação Básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do art. 206, VIII, da Constituição Federal (BRASIL, 2014).

Para que a meta 15 seja atingida, o PNE sugere, entre outras estratégias, a ampliação de programas de iniciação à docência, de modo que os alunos de licenciaturas recebam formação adequada para atuar na Educação Básica. Além disso, o Plano recomenda mudanças na organização do currículo dos cursos de licenciatura. Neste sentido, a ideia é reestruturar a carga horária destes cursos, equilibrando melhor o tempo destinado à formação geral, à formação na área do conhecimento e à didática específica. O PNE indica, também, uma renovação nas abordagens pedagógicas empregadas nas licenciaturas. Assim, sugere que, paralelamente à redistribuição da carga horária, os cursos de licenciatura incorporem tecnologias de informação e comunicação à formação docente, em articulação com a base nacional comum dos currículos da Educação Básica.

A meta 16 registra o compromisso de formar professores da Educação Básica em nível de pós-graduação e oferecer cursos de formação continuada a estes profissionais. Para concretizar tal meta, o PNE prevê a consolidação de uma política nacional de formação de docentes da Educação Básica, baseada em “diretrizes nacionais, áreas prioritárias, instituições formadoras e processos de certificação das atividades formativas” (BRASIL, 2014). Entre as principais estratégias associadas à meta 16, o PNE também aponta investimentos na oferta de bolsas de estudo para a pós-graduação, além do incentivo ao acesso a bens culturais, inclusive, por meio de alguns programas governamentais.

Em se tratando de valorização dos profissionais da educação, o PNE não só recomenda ações referentes à formação docente como também sugere melhorias salariais e de plano de carreira. Por isso, para alcançar a meta 17, o Plano propõe a criação de um fórum permanente, com a participação de representantes do governo e de profissionais da Educação Básica, para que

estes últimos possam acompanhar a atualização progressiva do valor do piso salarial nacional estabelecido para sua área de atuação. Ainda no diz respeito ao incentivo aos trabalhadores do magistério da Educação Básica, o PNE sugere a introdução da jornada de trabalho em uma única escola.

A meta 18 trata especificamente dos planos de carreira para profissionais do magistério da Educação Básica. As estratégias para concretizar esta meta incluem o estímulo à criação de “comissões permanentes de profissionais da educação de todos os sistemas de ensino, em todas as instâncias da Federação, para subsidiar os órgãos competentes na elaboração, reestruturação e implementação dos planos de carreira” (BRASIL, 2014). Além disso, para atingir a meta 18, o PNE prevê a realização de concursos públicos e a liberação remunerada, prevista nos planos de carreira, para a qualificação profissional em nível de pós-graduação, inclusive, *stricto sensu*.

Para viabilizar a execução das metas citadas neste trabalho e das demais que aparecem no PNE, é necessário elevar o financiamento governamental destinado ao ensino público. Desta forma, o Plano estabelece em sua meta 20, que até o quinto ano de vigência do Plano, os investimentos em educação cheguem a, no mínimo, 7% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Ao final do decênio 2014-2024, os investimentos devem corresponder a, pelo menos, 10% do PIB brasileiro. Em 2012, o país investiu o equivalente a 6,4% do PIB em educação (BRASIL, 2014).

Como se pode perceber, o PNE apresenta uma série de propostas com potencial para melhorar a qualidade da Educação Básica pública no Brasil. Entre elas, medidas relacionadas aos problemas de desempenho dos alunos, de infraestrutura escolar e de formação docente, discutidos ao longo deste Capítulo. Contudo, como aponta Bergamaschi (2014) em matéria publicada no site do Movimento Todos Pela Educação¹⁴ no dia 16 de agosto de 2014, o Plano aborda questões que já deveriam ter sido resolvidas há muito tempo, como a formação de professores. Além disso, faltam previsões quanto à gestão de recursos destinados a Educação e ao monitoramento das despesas e, também, faltam informações sobre como os avanços nos processos de ensino e aprendizagem serão, efetivamente, alcançados.

É importante ressaltar que, apesar da urgência em melhorar a Educação no Brasil, ainda existe grande morosidade na aprovação e implementação de políticas educacionais, o que inclui o

¹⁴ Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/31073/pne-aprovado/?pag=3>>
Acesso em: 26 ago. 2014.

PNE. A falta de consenso sobre pontos importantes do documento, como o valor do PIB que seria destinado a Educação e as metas de desempenho dos alunos, atrasaram a aprovação definitiva do Plano em quase quatro anos. Ele deveria ter entrado em vigor em 2011, já que o PNE anterior tratava apenas do decênio 2001-2010.

Aspectos previstos na proposta aprovada em 2014, como a reforma curricular a partir do estabelecimento de uma base nacional comum, dividem opiniões de representantes de organizações nacionais, instituições dedicadas à pesquisa em educação e formação docente, sindicatos e gestores de políticas públicas. Portanto, para evitar que as metas do PNE esbarrem na falta de consenso, sejam executadas em um ritmo muito lento ou nem mesmo saiam do papel, é fundamental o comprometimento de representantes do governo, gestores das escolas, docentes, alunos e seus familiares, pesquisadores da área de Educação e representantes de diferentes setores da sociedade civil.

1.5. Parcerias entre universidades e escolas

Ao apontar a necessidade de envolvimento de diferentes atores nos processos para o aperfeiçoamento do Ensino Básico no Brasil, é inevitável refletir sobre o papel das universidades e Faculdades de Educação. Apesar da elevada quantidade de universidades públicas e privadas com cursos na área de Educação, atualmente, o Brasil possui apenas 17 Colégios de Aplicação, todos vinculados a universidades públicas, sendo 15 delas federais e duas estaduais¹⁵. Estes Colégios começaram a ser introduzidos no país na segunda metade da década de 1940, com a finalidade de estimular a formação de licenciandos a partir da prática docente, constituindo-se em espaços para que alunos de graduação pudessem aplicar teorias e conceitos a uma situação real. Além disso, eles foram criados para fomentar pesquisas educacionais baseadas na experimentação e no desenvolvimento de novas metodologias pedagógicas (KINPARA, 1997).

¹⁵ Nota da autora: As universidades brasileiras que possuem Colégios de Aplicação são: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Acre (UFAC), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade de São Paulo (USP).

Pelos seus próprios objetivos, os Colégios de Aplicação nasceram vinculados às universidades, de modo que pesquisadores da área de didática pudessem acompanhar a formação docente dos graduandos e engajar-se na implementação e avaliação de novas abordagens educacionais. No Estado de São Paulo, apenas a Universidade de São Paulo (USP) possui um colégio deste tipo, a chamada Escola de Aplicação, que é vinculada à Faculdade de Educação. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), por exemplo, não conta com um Colégio de Aplicação destinado ao desenvolvimento de estágios docentes e pesquisas educacionais¹⁶.

No caso da Unicamp e de outras universidades que não possuem estes Colégios, é comum a busca por parcerias com escolas públicas. Por meio destas iniciativas, articula-se a interação entre alunos e educadores destas instituições, para a realização de projetos e o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas. Estas experiências permitem que os pesquisadores não se limitem a importar metodologias educacionais adotadas por outras instituições, mas testem métodos próprios, ou, pelo menos, adaptados ao contexto em que a escola parceira está inserida – considerando características da comunidade, do ambiente familiar e de acesso a bens culturais pelos alunos e professores.

Além de potencializar o desenvolvimento de novas abordagens, as parcerias viabilizam a atuação das universidades públicas em benefício da sociedade, retorno que se espera destas instituições, uma vez que elas são mantidas com recursos públicos. Contudo, ainda há grande distanciamento entre as teorias discutidas nas universidades e a prática docente nas escolas brasileiras, de modo que, apesar das parcerias e experiências realizadas por estas instituições, os resultados para a melhoria do ensino ainda se mostram muito aquém do necessário.

¹⁶ Nota da autora: A Unicamp tem vínculo com o Colégio Técnico de Campinas (Cotuca). Entretanto, com objetivos diferentes dos Colégios de Aplicação, o Cotuca oferece formação em 18 cursos de nível técnico, além de oferecer ensino médio concomitante aos cursos técnicos em Alimentos, Eletroeletrônica, Enfermagem, Informática e Mecatrônica.

CAPÍTULO II – EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

2.1. As TIC no ensino

No Brasil, o debate sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação tem se intensificado desde a década de 1980. Em se tratando da introdução destes recursos nas escolas, como ferramenta para melhorar os processos de ensino e aprendizagem, o cenário nacional é de muitas promessas, as quais se traduzem em oportunidades de “ensinar e aprender de forma diferente, desenvolver habilidades e competências distintas, articular o conteúdo curricular de outro modo, transformar as relações entre os professores, alunos e as tarefas escolares” (ZILLI, 2004, p. 13).

Por outro lado, ainda existem inúmeros desafios a serem enfrentados, pois, as tecnologias não asseguram, por si só, melhorias na qualidade do ensino. Se utilizadas de modo instrumental, apenas como um recurso para animar as aulas, mantendo-se a educação tradicional, hierárquica, vertical e profundamente centralizada, baseada na transmissão de informações, as TIC são reduzidas a ornamentos que em nada contribuem para promover mudanças no ensino (BONILLA, 2010; MIRANDA, 2007; KIST et al., 2003).

Como ressaltam Struchiner e Giannella (2012), “inovar com uso de TICs na educação pressupõe refletir sobre como [as novas ferramentas] podem ser implementadas para transformar qualitativamente as práticas correntes” (STRUCHINER; GIANNELLA, 2012, p.36). Ou seja, ao invés de reforçar o modelo instituído, é preciso questioná-lo, alterando a abordagem pedagógica dos conteúdos e buscando novos caminhos para a construção do conhecimento. Entretanto, as mudanças necessárias ainda encontram obstáculos de natureza estrutural, pedagógica e tecnológica (BONILLA, 2010), sobretudo no que diz respeito ao uso de recursos como o computador em escolas da rede pública de ensino.

Na atualidade, mais do que saber usar equipamentos tecnológicos, é imprescindível que as crianças e adolescentes tenham consciência das potencialidades e limitações da tecnologia. Considerando o papel da escola na formação dos alunos, Buzato (2007) chama a atenção para o fato de que as iniciativas de inclusão digital nestas instituições não resultam, necessariamente, na formação de senso crítico por parte dos estudantes ou em seu empoderamento.

Em outras palavras, estas ações têm se mostrado insuficientes para que as crianças e adolescentes se apropriem da tecnologia como ferramenta para deixarem a posição de meros usuários/ consumidores de conteúdos, assumindo a de produtores de informações. Para que ocorram mudanças efetivas neste cenário, são necessárias ações em diferentes níveis, envolvendo tanto os responsáveis pela elaboração de políticas públicas, quanto os gestores das escolas, professores e alunos.

Em se tratando de políticas públicas, são demandados esforços governamentais no sentido de implantar projetos e programas de educação e tecnologia que considerem as particularidades de instituições de ensino de diferentes regiões do País, pois como enfatiza Almeida (2008): “A mudança não pode ser imposta por decreto, nem há uma solução que dê conta das diferentes situações, ou um currículo que possa ser prescrito por um órgão central de qualquer instância” (ALMEIDA, 2008, p.122).

Para assegurar o uso eficiente das TIC na educação, é importante estabelecer orientações gerais que favoreçam a criação de novos espaços e elaboração de práticas mais promissoras, além de acompanhar e avaliar continuamente as escolas que têm experimentado o uso da tecnologia como recurso pedagógico. Entretanto, é inegável que tais ações ainda esbarram na lentidão no desenvolvimento de projetos e programas governamentais, em sua descontinuidade e na falta de recursos (ALMEIDA, 2008; BONILLA, 2010).

Segundo o Censo Escolar da Educação Básica 2011, apenas 44,1% das escolas públicas brasileiras de ensino fundamental têm laboratórios de informática e 42,6% possuem acesso à Internet (INEP, 2012). Como se pode perceber, as instituições de ensino que contam com computadores ainda são minoria e como destaca Bonilla (2010), nestas escolas, ainda é reduzido o número de docentes que desenvolvem atividades pedagógicas explorando, de fato, o potencial da tecnologia para melhorar as práticas de ensino.

Neste contexto, é importante lembrar que, em 1997, o MEC criou o ProInfo (inicialmente chamado de Programa Nacional de Informática na Educação) visando justamente a promover a inclusão digital e o enriquecimento do ensino nas escolas públicas. O Programa contribuiu significativamente para a proliferação de laboratórios de informática nas escolas públicas do País. Por meio do ProInfo, além de fornecer as máquinas, o governo federal passou a estimular a capacitação de professores e gestores para lidar com os computadores. Contudo, o modo como

estes equipamentos têm sido utilizados nas escolas beneficiadas pelo Programa vem sendo alvo de muitas críticas.

Bonilla (2010) argumenta que, desde que foi implantado, o programa se limitou a oferecer aos docentes uma formação instrumental, com cursos básicos sobre certos softwares, sem incentivar reflexões sobre mudanças na abordagem pedagógica dos conteúdos. A autora também ressalta que, em alguns casos, as atividades em laboratórios de informática nem mesmo são coordenadas por professores, elas acontecem sob a supervisão dos responsáveis pelos laboratórios.

Em consonância, Kist et al. (2003) problematizam o fato de que, em muitas escolas, os alunos fazem uso desses laboratórios uma única vez na semana, em uma aula de 50 minutos, a qual não apresenta relação direta com o conteúdo ensinado em sala de aula. E no pouco tempo disponível, as atividades desenvolvidas nestes espaços caracterizam-se pelo que os autores chamam de “uso descomprometido da tecnologia”, ou seja, pesquisas de Internet baseadas na simples ação de copiar e colar, montagem de PowerPoint, digitação de textos e jogos online, isto quando as instituições de ensino têm acesso à internet.

Professores têm apontado a falta de proficiência no uso das tecnologias, a formação insuficiente e a dificuldade de mudar suas práticas tradicionais de ensino como as principais motivações para resistir ao uso de recursos tecnológicos em suas aulas, ou fazê-lo de maneira inadequada (MIRANDA, 2007). Assim, para que os docentes sintam-se seguros e tenham condições de orientar os estudantes a lidar com as TIC de maneira crítica e consciente é essencial que, ainda na graduação, comecem a ser preparados para isto, recebendo uma formação intelectual entendida, também, como formação cultural e científica. Além disso, é importante que, no exercício de sua profissão, os professores tenham acesso a cursos de formação continuada, já que o acompanhamento das mudanças tecnológicas exige uma formação constante (MOREIRA; KRAMER, 2007).

Complementarmente, para que o uso das TIC em sala de aula resulte, efetivamente, em melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, é fundamental que os gestores das escolas assumam o papel de sensibilizar os docentes e de fomentar discussões sobre como reorganizar o projeto político pedagógico das escolas. Isto porque o uso dos recursos tecnológicos no ambiente escolar pressupõe uma nova abordagem pedagógica dos conteúdos, pautada em um currículo “organizado em torno da investigação, da flexibilidade, da liberdade, da colaboração e da autoria

do aluno, aspectos potencializados com o uso de tecnologias móveis, imersivas e interativas” (ALMEIDA, 2008, p.122).

Neste sentido, é preciso ter em mente que as crianças e adolescentes de hoje, os chamados nativos digitais (PRENSKY, 2010), nasceram e cresceram em contato com uma gama de aparatos tecnológicos, entre eles os computadores e celulares. Como esclarecem Martin e Toschi (2012), a tecnologia é vista por eles como algo muito natural e, por isso mesmo, educar utilizando as TIC pressupõe:

A necessidade de aprender a se posicionar com sabedoria digital, o que reforça a importância do professor com um outro papel, não mais o detentor do conhecimento e com direitos exclusivos à fala, mas, agora, como um orientador para o domínio e a apropriação criativa, crítica e reflexiva destas novas tecnologias e dividindo a autorização da palavra com os estudantes (MARTIN; TOSCHI, 2012, p.19).

Assim como Martin e Toschi (2012), Bonilla (2010) argumenta que é tarefa da escola e dos docentes proporcionar aos alunos uma formação “para a vivência desses novos espaços de comunicação e produção” (BONILLA, 2010, p.44). Contudo, merece destaque o fato de que, em grande parte das escolas brasileiras, ainda é comum a proibição do uso de celulares e a restrição à navegação em determinados sites. Ao discutir experiências em que o acesso a redes sociais e a sites de jogos foi liberado para despertar o interesse dos estudantes e, posteriormente, interrompido, a autora critica a postura dos professores e gestores das escolas, por entender que a “exploração desses ambientes, para formação da cultura digital, é confundida com ‘tolerância’, e considerada como algo ‘menor’, sem valor educacional e que, portanto, deve ser excluída da escola” (BONILLA, 2010, p.54).

Mais importante do que restringir o acesso a conteúdos é despertar o senso crítico dos estudantes para o uso que fazem da internet, de modo que as instituições de ensino possam contribuir “para que os sujeitos se articulem ativamente nas dinâmicas sociais contemporâneas, através das tecnologias, para gerar as transformações necessárias às suas demandas sociais, culturais e políticas” (BONILLA, 2010, p.42).

Martin e Toschi (2012) acreditam que para utilizar as diferentes tecnologias em benefício dos processos educacionais, as escolas precisam “reconhecer, aceitar e regular as significativas mudanças em nossa cultura e os desafios que estes aparelhos estão impondo a todos indistintamente” (MARTIN; TOSCHI, 2012, p.19). Nesta perspectiva, é necessário que as

políticas públicas de educação e tecnologia favoreçam o entendimento de que as TIC não devem ser utilizadas em substituição aos livros ou ao professor, mas como ferramenta complementar que, se usada de modo crítico, pode melhorar as dinâmicas de ensino instituídas.

A partir desta compreensão, os professores poderão aproveitar-se das mídias e tecnologias para ajudar o estudante a apropriar-se de técnicas, a refletir sobre a informação que consome e, principalmente, a assumir uma posição de protagonismo na produção de conhecimento, o que lhe dará condições de se tornar um agente de mudança na sua comunidade, no seu bairro, na sua cidade e na sociedade como um todo. Entretanto, para além do uso consciente das tecnologias, é essencial que os alunos tenham acesso a uma ampla formação artística, científica e cultural, que abarque todos os bens que estimulam o pensar e o agir, como livros, revistas, filmes, programas de TV, sites, feiras, exposições, peças teatrais e apresentações de música e dança (FANTIN, 2008 *apud* LINO, 2010).

2.2. Informática na Educação no Brasil: as experiências da Unicamp e do NIED

Notadamente, as universidades públicas tiveram e ainda têm um papel importante na introdução de tecnologias nas escolas da rede pública de ensino brasileira, sobretudo no que diz respeito à formação de professores. Na década de 1970, após perceber que era preciso estabelecer uma política de informática para o Brasil, orientada para a produção em microeletrônica e preparação de mão de obra especializada para atuar nos setores produtivos, o governo federal começou a investir na inserção da informática na educação.

As iniciativas do poder público criaram um ambiente propício à troca de saberes entre educadores e pesquisadores que desenvolviam estudos sobre o uso dos computadores nas escolas, favorecendo a realização de experiências piloto de ensino e pesquisa. Neste contexto, instituições como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) tiveram destaque (VALENTE; ALMEIDA, 1997; ALMEIDA, 2004 *apud* ALMEIDA, 2008). No caso desta última instituição, foi inaugurada, em maio de 1983, uma unidade de pesquisa interdisciplinar chamada Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED).

Com uma equipe formada por professores, pesquisadores e alunos de vários institutos e faculdades da Unicamp, além de profissionais da área de informática, o NIED ganhou projeção

nacional e internacional em seus trinta anos de atuação. Isto graças aos projetos que desenvolveu ou desenvolveu junto à Organização dos Estados Americanos (OEA), *One Laptop per Child Foundation* (OLPC), Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (D'ABREU; FILHO, 2013). Segundo Valente (2005), ainda em 1983, ano de criação do NIED, foram iniciados os primeiros projetos do Núcleo no ensino regular: o projeto *Educom* e o projeto *Formar*.

Financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e pela Secretaria Geral do MEC, o projeto *Educom* tinha por objetivo elaborar metodologias para o uso da informática na educação e testá-las, a fim de que se pudesse avaliar o impacto das mesmas nos processos educacionais. Realizado entre 1983 e 1991, o projeto contou com a participação de cinco universidades públicas brasileiras, sendo elas a Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Universidade Estadual de Campinas.

Nos anos iniciais do *Educom* (1984-1985), as universidades empreenderam esforços no sentido de formar suas equipes de trabalho, uma vez que, à época, o Brasil não contava com pesquisadores formados em informática e educação. Posteriormente, passaram a pesquisar e testar métodos distintos referentes à utilização do computador para ensinar. No caso da Unicamp, praticamente todos os pesquisadores do NIED participaram do projeto, atuando na formação de docentes de duas escolas da rede pública. A intenção era orientar os professores para que pudessem desenvolver atividades pedagógicas com a linguagem de programação Logo (VALENTE, 2005).

Implementado como um desdobramento do *Educom*, o projeto *Formar* foi criado com a finalidade de difundir os conhecimentos relacionados à informática na educação para outras universidades além das cinco instituições envolvidas no *Educom*. Com o financiamento do MEC, a Unicamp realizou o *Formar I*, em 1987, e o *Formar II*, em 1989, os quais consistiram em cursos de especialização *lato sensu*, com 360 horas de duração, contemplando tópicos de informática na educação, ensinados em aulas práticas e teóricas. As turmas de ambas as edições contaram com 50 docentes, de quase todos os estados brasileiros.

O *Formar I* destinou-se à capacitação de professores para a implantação de Centros de Informática na Educação, associados às Secretarias Estaduais de Educação. Já o *Formar II* foi

direcionado à introdução de Centros de Informática nas escolas técnicas federais, no ensino superior e em instituições de educação especial. Como resultado da iniciativa, tanto os conteúdos quanto a metodologia empregada no projeto *Formar* serviram de referência para outros cursos de capacitação na área de informática na educação no país (VALENTE, 2005).

No fim da década de 1980, a sistematização dos conhecimentos adquiridos por meio dos projetos *Educom* e *Formar* contribuiu para a realização de intercâmbios com grupos estrangeiros. Neste contexto, o NIED envolveu-se em um projeto financiado pela Organização dos Estados Americanos (OEA), denominado *Disseminação dos conhecimentos sobre como usar o computador na educação de crianças excepcionais*. A participação neste projeto “contribuiu para colocar o NIED no mapa das instituições internacionais, permitindo um salto importante na diversidade e na qualidade dos trabalhos realizados” (VALENTE, 2005, p.102). A partir de então, diversos pesquisadores de instituições científicas internacionais passaram a visitar o NIED para compartilhar saberes e orientações sobre o uso da linguagem e da metodologia Logo.

Entre 1998 e 2002, novamente o NIED participou de um projeto financiado pela OEA. Realizado junto a diferentes nações da América Latina e do Caribe, o projeto tinha por objetivo usar as redes telemáticas para a formação de educadores, visando a melhorar o ensino em escolas públicas e a disseminar os resultados destas experiências também por meio da internet. No Brasil, além da Unicamp, por intermédio do NIED, estiveram envolvidos o Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), com seu Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo.

No caso específico da Unicamp, as ações que mais se destacaram foram a criação do ambiente educacional TelEduc (destinado à criação, participação e administração de cursos na Internet) e a formação de docentes do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) de Campinas, criado pelo ProInfo em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Campinas.

Ainda no que diz respeito a experiências de educação e tecnologia, o NIED desenvolveu o *Projeto Time – Tecnologias e Mídias Interativas na Escola*, em colaboração com o Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), também da Unicamp. Financiado pela Fapesp e realizado entre 2007 e 2009, em duas escolas da rede pública municipal de Hortolândia, interior do estado de São Paulo, o Projeto Time buscou oferecer formação a professores e alunos para o uso de mídias interativas, de forma integrada ao currículo escolar. Para tanto, primeiramente, foram instaladas salas multimídia nas escolas e, então, a formação de docentes e discentes foi se

concretizando em experiências como a produção de histórias em quadrinhos e de filmes usando *softwares*, além da criação de uma rádio web na escola (D'ABREU, 2011).

Entre os projetos de destaque conduzidos pelo NIED junto a instituições de ensino também está o *XO na escola e fora dela: Uma proposta semio-participativa para tecnologia, educação e sociedade*. Este objetivou introduzir laptops educacionais na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Padre Emílio Miotti, localizada em Campinas, São Paulo. A intenção era promover a “familiarização com sistemas computacionais, formação continuada de professores e alunos-monitores, e desenvolvimento de métodos que pudessem promover uma cultura de acesso ao conhecimento via tecnologia digital” (BARANAUSKAS; MARTINS; ASSIS, 2012, p.8).

As atividades aconteceram entre 2010 e 2013. O *XO-Unicamp*, como o projeto ficou conhecido entre os pesquisadores do NIED, contou com financiamento do CNPq, da Secretaria de Educação Básica, do MEC, e com apoio da OLPC, que doou 500 laptops educacionais XO para utilização no projeto. Paralelamente à experiência na EMEF Padre Emílio Miotti, a Unicamp, por meio do NIED, coordenou atividades de outro projeto de inserção de computadores individuais em escolas da rede pública de ensino, o projeto *Um Computador por Aluno* (UCA), apresentado a seguir.

2.3. Projeto Um Computador por Aluno (UCA)

Criado pela Presidência da República e desenvolvido em colaboração com o MEC, por meio de sua Secretaria de Educação a Distância (SEED), o projeto *Um Computador por Aluno* (UCA) busca promover a inclusão digital, pedagógica e social e melhorar os processos de ensino e de aprendizagem por meio do uso de computadores individuais nas escolas de educação básica da rede pública. O projeto vincula-se às ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo). Para o governo federal, os investimentos em sua execução justificam-se pelos seguintes fatores:

- Possibilidade de complementar as reformas educacionais capazes de tornar a escola mais efetiva e apropriada a novos modelos de sociedade;
- Formação de pessoas mais bem preparadas para a vida em uma sociedade modificada científica e tecnologicamente;

- Dar suporte aos alunos em desvantagem socioeconômica e com necessidades especiais de aprendizagem;
- Inserir os professores num contexto tecnológico visando a impactar suas práticas docentes;
- Participar no processo de inclusão digital dos diferentes sujeitos sociais em especial os alunos e professores de escolas públicas brasileiras (BRASIL, 2010).

A inserção de computadores individuais no contexto escolar teve suas origens no *Methodist Ladies' College*, em Melbourne, na Austrália, no início da década de 1990. Os bons resultados alcançados por este colégio motivaram outras escolas particulares da região a fazer o mesmo. Logo, instituições de outros países começaram a seguir o exemplo dos colégios australianos.

Em 1996, foram feitas algumas experiências de implantação de laptops em escolas de Washington, nos Estados Unidos (JOHNSTONE, 2003), as quais se ampliaram para vários estados do país. Neste contexto, pesquisadores do Laboratório de Mídias do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) desenvolveram o Programa *One Laptop per Child* (OLPC), propondo um modelo que ficou conhecido como um para um (1-1), ou seja, um computador por aluno, que forneceu inspiração para o desenvolvimento do projeto brasileiro.

A implantação do UCA teve início em 2007, em escala experimental. Para a Fase I, também chamada pré-piloto, foram selecionadas cinco escolas públicas das cidades de São Paulo (SP), Porto Alegre (RS), Palmas (TO), Piraí (RJ) e Brasília (DF). Em 2010, teve início a Fase II do projeto, denominada piloto. Para tanto, o MEC adquiriu 150 mil laptops, os quais foram distribuídos para 300 instituições das redes estaduais e municipais de ensino de todos os estados brasileiros e do Distrito Federal.

A seleção das escolas participantes foi realizada pelas Secretarias de Educação Estaduais e Municipais dos estados e pela União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), segundo critérios como o número de alunos e professores, a estrutura e a localização da instituição e o interesse demonstrado pela escola em aderir ao UCA¹⁷. As ações da Presidência

¹⁷ Nota da autora: As escolas selecionadas para participar do UCA deveriam ter aproximadamente 500 alunos. No que se refere à infraestrutura, era preciso que tivessem energia elétrica, para o carregamento dos computadores, e armários onde eles pudessem ser guardados. Houve, também, preferência por unidades próximas a universidades públicas ou Núcleos de Tecnologias Educacionais. Além disso, as Secretarias de Educação Estaduais e Municipais tiveram que assinar um termo de adesão manifestando o compromisso com o Projeto.

da República e do MEC no que diz respeito ao projeto foram desenvolvidas em torno de quatro pilares:

- (1) a infraestrutura [banda larga e equipamentos necessários para a conexão sem fio];
- (2) a formação dos docentes e dirigentes envolvidos com o UCA;
- (3) a avaliação diagnóstica, do processo, dos resultados e dos impactos do programa e
- (4) o investimento em pesquisa para estudar a complexidade e amplitude da proposta. (BRASIL, 2010).

Assim, o MEC determinou que o corpo docente das escolas participantes do UCA passasse, inicialmente, por um processo de formação teórica, tecnológica e pedagógica¹⁸, envolvendo a colaboração de instituições de ensino superior, Secretarias de Educação e Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE). Na Fase II do UCA, a Unicamp assumiu, como instituição de ensino global, a responsabilidade pela formação de uma equipe de multiplicadores composta por profissionais de Universidades Estaduais do Acre, Pará e Rondônia, das Secretarias de Educação e do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE).

A Unicamp também cuidou, como instituição de ensino local, da formação de docentes de quatro escolas do estado de São Paulo, sendo uma estadual (a EE Professor Jamil Pedro Sawaya, da cidade de São Paulo) e três escolas municipais de ensino fundamental (a EMEF Dr. Airton Policarpo, de Pedreira, a EMEF José Benigo Gomes, de Sud Mennucci, e a EMEF Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, de Campinas). As atividades de formação foram coordenadas pelo NIED.

Buscando estimular o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas associadas ao uso dos computadores individuais e avaliar os resultados do projeto *Um Computador por Aluno*, o governo federal concedeu apoio financeiro a instituições públicas e privadas interessadas em desenvolver estudos junto a escolas envolvidas no UCA. Por meio do Edital MCT/CNPq/Capes/MEC-SEB nº 76/2010, aberto em dezembro de 2010, foram selecionados 28 projetos de pesquisa referentes ao uso dos laptops em escolas participantes da Fase II do UCA, entre eles um projeto do NIED, denominado *Laptop Educacional e a Educação Baseada na*

Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico, coordenado pelo pesquisador e professor da Unicamp Dr. José Armando Valente.

2.4. Projeto Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação

A ideia do projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação* surgiu após a fase de inserção dos computadores individuais nas escolas participantes do UCA e de formação dos docentes para lidar com a tecnologia. Foi quando a equipe do NIED começou a questionar os professores sobre o uso que eles estavam fazendo dos laptops, preocupação justificada pelo entendimento de que “os computadores só fazem sentido se forem implantados para enriquecer o ambiente de aprendizagem e se, neste ambiente, existirem as condições para favorecer o aprendizado de cada aluno” (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p. 81).

A partir da interação com os docentes das escolas, os pesquisadores do NIED perceberam que, basicamente, os laptops estavam sendo utilizados para que os estudantes fizessem “pesquisa”. Porém, uma pesquisa caracterizada pela simples busca de informações referentes a determinado tema e compilação das mesmas em um trabalho entregue ao professor, geralmente realizado em substituição às avaliações.

Assim, o projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação* surgiu com o objetivo de “auxiliar a implantação da abordagem educacional, baseada na investigação, em algumas escolas do Projeto UCA; e estudar o impacto desta nova abordagem no uso dos laptops, nas atividades curriculares e na educação dos alunos” (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p. 83). Para tanto, ele foi orientado pelos seguintes questionamentos:

É possível implantar nas escolas a abordagem educacional baseada na investigação? Qual o papel que os laptops assumem nessa nova abordagem? Como professores e alunos deverão estar engajados no processo de “fazer ciência” usando as características do laptop na situação 1-1? (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p. 83).

Inicialmente, a ideia era que o projeto fosse realizado junto a duas escolas públicas do Pará e três do estado de São Paulo. Contudo, a falta de bolsistas e profissionais disponíveis inviabilizou a sua execução nas instituições de ensino paraenses. Por esta razão, o NIED optou

por desenvolver uma instância do projeto, chamada de *Aprendizagem baseada na Investigação* (AbINV), incluindo apenas as três escolas públicas do interior do estado de São Paulo.

Além de contar com profissionais do NIED, a instância AbINV incluiu gestores, professores e alunos de três escolas municipais de ensino fundamental inseridas no UCA, as quais tiveram docentes participando das ações de formação realizadas pelo NIED¹⁹. Foram elas: EMEF Dr. Airton Policarpo (de Pedreira), EMEF José Benigo Gomes (de Sud Mennucci) e EMEF Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar (de Campinas), a qual foi escolhida como *locus* desta pesquisa de mestrado. A seguir, são descritas algumas atividades do projeto AbINV realizadas junto a gestores e docentes das três escolas. Antes disso, porém, discute-se o conceito de aprendizagem baseada na investigação.

2.4.1. O conceito de aprendizagem baseada na investigação

A ampliação do acesso à internet e a popularização dos *tablets* e *smartphones* têm alterado profundamente a velocidade com que as informações circulam diariamente. Na web, é possível perceber que “a fronteira entre produção e recepção de informações torna-se difusa, ou mesmo inexistente, já que qualquer indivíduo pode produzir e disseminar conteúdos, por meio de blogs, sites ou canais colaborativos” (OLIVEIRA, 2011, p.10). Ao mesmo tempo em que qualquer usuário da rede torna-se um potencial produtor de conteúdos, o aceleração das dinâmicas comunicacionais impõe aos diferentes veículos mais agilidade na apuração e publicação das notícias, o que, em certos casos, pode comprometer a veracidade das informações divulgadas.

Neste contexto, é importante que as crianças e adolescentes sejam preparados para analisar criticamente o turbilhão de informações às quais têm acesso todos os dias, sejam instruídos a fazer pesquisas em fontes confiáveis, tomem consciência de que podem atuar como

¹⁹ Nota da autora: Profissionais da Escola Estadual (EE) Professor Jamil Pedro Sawaya, da cidade de São Paulo, também participaram de algumas atividades de formação continuada promovidas pelo NIED, no contexto do projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico*. Contudo, a participação dos docentes nos seminários de formação foi esporádica e as atividades de investigação na escola foram descontínuas. Por este motivo, nesta dissertação, foram consideradas como integrantes do projeto de aprendizagem baseada na investigação apenas a EMEF Dr. Airton Policarpo (de Pedreira), a EMEF José Benigo Gomes (de Sud Mennucci), e a EMEF Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar (de Campinas), as quais tiveram gestoras e docentes envolvidas em todas as etapas do projeto, em seus dois anos de duração.

produtores de conteúdos e sejam preparados para fazê-lo com propriedade. Desta forma, como ressalta Bagno (2010), é atribuído à escola o papel de “ensinar a aprender”.

Para além do uso descomprometido da internet, as escolas precisam superar problemas associados à falta de autonomia de pensamento de professores e alunos. Como problematiza Perini (1996), o aluno brasileiro confia demasiadamente na autoridade acadêmica e, por isso mesmo, acredita que “a verdade se encontra, pronta e acabada, nos livros e na cabeça das sumidades” (PERINI, 1996, p.31). Esta visão, partilhada também por muitos docentes, reforça a noção de que ensinar é simplesmente repassar conhecimentos.

Para subverter o modelo de ensino vertical, centralizado na figura do professor, e dar ao estudante mais autonomia de pensamento e ação, é fundamental educá-lo pela pesquisa, de modo que ele deixe “de ser objeto de ensino, para tornar-se parceiro de trabalho” (DEMO, 2007, p.2). Uma mudança neste sentido pressupõe que os professores sejam formados para atuar como orientadores e não mais como únicos detentores do conhecimento, pois o aprendizado pela pesquisa depende de direcionamento. Como destaca Campello (2010) em reportagem publicada no site da revista *Nova Escola* em novembro de 2010, “Se até mesmo um doutorando tem um orientador, por que as crianças da Educação Básica dariam conta do trabalho sozinhas?” (CAMPELLO, 2010)²⁰.

Com o projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação*, o NIED atuou, principalmente, na formação continuada de professores das escolas participantes do *UCA*, a fim de auxiliá-los na introdução de abordagens pedagógicas baseadas na investigação científica. Valente, Martins e Baranauskas (2012) esclarecem que, no contexto do projeto, promover a educação baseada na investigação significava engajar os estudantes em atividades de pesquisa científica, orientando-os para que fossem capazes de compreender as diferentes etapas de um projeto de investigação e de recorrer a fontes de informação confiáveis, em um processo de aprender a aprender. Para tanto, o curso de formação promovido pela equipe do NIED direcionou a atuação dos docentes para:

A formulação de questões de interesse dos alunos e cuja temática conste do currículo escolar: a definição de um projeto com objetivos claros e bem definidos; a busca da informação em fontes confiáveis para o embasamento teórico da questão; realização de ações práticas para a obtenção de resultados;

²⁰ Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/como-ensinar-meio-pesquisa-607943.shtml>> Acesso em 15 abr. 2014.

análise e interpretação dos dados; produção de meios para representar e documentar os resultados alcançados; e a divulgação e a socialização dos resultados da investigação (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p.82-83).

De acordo com os autores, quando se fala neste tipo de abordagem pedagógica dos conteúdos, o termo “aprendizagem baseada na investigação” tem sido empregado com frequência em âmbito internacional (LITTLETON; SCANLON; SHARPLES, 2012 *apud* VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p.83). Por isso, o NIED optou por usá-lo para se referir ao projeto conduzido junto às três escolas do interior do estado de São Paulo.

Em consonância com Bagno (2010), Valente, Martins e Baranauskas (2012) ressaltam que a abordagem baseada na investigação científica não está restrita ao ensino de ciências, podendo ser experimentada em Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História e Artes. Entretanto, foi possível perceber que, no caso Escola Elza Maria, as atividades de investigação propostas pelas professoras bolsistas do projeto do NIED relacionavam-se, predominantemente, ao campo das ciências da natureza. Acredita-se que a opção por desenvolver investigações neste campo do conhecimento deveu-se à maior facilidade na realização de atividades práticas e na observação direta de fenômenos empíricos.

2.4.2. Ensino de Ciências por investigação

No Brasil, metodologias de ensino de ciências por investigação vêm sendo experimentadas nas escolas há alguns anos, com o apoio de universidades. O Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG), vinculado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por exemplo, atua na produção e disseminação de conhecimentos nessa área desde 2005.

Buscando formar professores de ciências da natureza para ensinar segundo a abordagem baseada na investigação, o CECIMIG oferece um curso de especialização *lato senso*, na modalidade semipresencial, para docentes licenciados em Física, Química ou Ciências Biológicas. A primeira versão do curso foi realizada entre 2005 e 2007, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do então Ministério de Ciência e Tecnologia, por meio do edital “Ciência de Todos” (MUNFORD; LIMA, 2007). Iniciativas como a do CECIMIG têm sido motivadas pela percepção dos pesquisadores de que:

De um modo geral, o ensino de ciências tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdos das Ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social (MUNFORD; LIMA, 2007).

Na tentativa de caracterizar o ensino de ciências por investigação, Munford e Lima (2007) destacam as visões que consideram equivocadas quanto a este tipo de abordagem. Para as autoras, muitos educadores ainda têm a noção de que o ensino por investigação está condicionado à realização de atividades práticas, o que elas consideram questionável, pois “uma atividade experimental, muitas vezes, não apresenta características essenciais da investigação e atividades que não são práticas podem ser até mais investigativas do que aquelas experimentais, dependendo da situação” (MUNFORD; LIMA, 2007).

As autoras ressaltam, também, que muitos entendem que o ensino de ciências por investigação pressupõe a total liberdade do aluno para planejar seu trabalho de pesquisa. Neste sentido, enfatizam a importância dos professores atuarem como orientadores e de observarem algumas características de suas turmas, como o ritmo de aprendizagem, para, então, definirem o nível de autonomia dada aos estudantes. Além disso, nem todos os conteúdos curriculares podem ser ensinados recorrendo-se à investigação, como pensam alguns docentes. Dependendo do assunto, outras abordagens podem ser mais adequadas.

Ao refletir sobre as motivações para implantar o ensino de ciências pela investigação, Munford e Lima (2007) destacam uma preocupação comum aos estudiosos da área: a de que a ciência que os professores ensinam nas escolas destoa muito da ciência praticada por cientistas em centros de pesquisas e universidades. Segundo as autoras, é como se houvesse “duas ciências”, sendo a da sala de aula descontextualizada de situações e problemas reais, fundamentais à compreensão da origem dos conceitos científicos.

Diferentemente do que fazem os cientistas, os quais raciocinam logicamente, recorrendo a metodologias distintas dependendo da questão ou situação estudada, os alunos são levados a pensar sobre a ciência como um conjunto de leis imutáveis e fórmulas dadas, empregadas na resolução de questões prontas e fechadas, como “os problemas de genética ou equações em mecânica, bem como os cálculos envolvendo equilíbrio químico” (MUNFORD; LIMA, 2007).

Neste sentido, as autoras chamam a atenção para a necessidade de aproximar a “ciência escolar” da “ciência dos cientistas”, ou seja, de ensinar conteúdos de ciências fazendo ciência. Então, tomando como referência o contexto internacional, Munford e Lima (2007) analisam duas perspectivas acerca de como esta aproximação pode acontecer. A primeira delas diz respeito aos Parâmetros Curriculares Norte-Americanos de Ensino de Ciências (1996), documento do *National Research Council*, dos Estados Unidos, que recomenda uma adaptação das práticas científicas para as escolas, considerando as particularidades de cada instituição. A perspectiva proposta por meio do documento está fundamentada na ideia de que:

(...) fazer e compreender a investigação científica significa combinar conceitos e teorias científicas com processos, tais como observação, inferência, experimentação. Nesse caso, não basta fazer observações e levantar hipóteses sobre mudanças nas características de uma população de pássaros, nas características de um material ou no movimento de um objeto. Fazer ciências significa se apropriar de teorias do campo científico para investigar e explicar esses fenômenos, tais como a teoria da seleção natural, a teoria atômica ou as leis de Newton. Esse olhar “impregnado” de teorias científicas é parte essencial do “fazer científico” que muitas vezes não recebe a necessária articulação no ensino (MUNFORD; LIMA, 2007).

Conforme pontuam Munford e Lima (2007), no caso dos Estados Unidos, além dos Parâmetros Curriculares de Ensino de Ciências, outros documentos foram lançados pelo *National Research Council*, para orientar os docentes sobre como introduzir a investigação em suas escolas, entre eles o *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning* (2000). Em consonância com a proposta presente nos Parâmetros Curriculares, o documento enfatiza que, ao vivenciar a prática científica, – analisando dados em um laboratório, produzindo relatórios a partir de avaliações estatísticas, fazendo pesquisas ao ar livre e observando a natureza – o aluno não só se familiariza com os procedimentos inerentes ao trabalho dos cientistas, como aprende conceitos científicos de modo instigante, fazendo associações entre o conhecimento e o contexto de sua origem. Por isso, sugere que as escolas introduzam abordagens pedagógicas nas quais os alunos:

- Engajem-se com perguntas de orientação científica;
- Deem prioridade às evidências ao responder questões;
- Formulem explicações a partir de evidências;

- Avaliem suas explicações à luz de outras alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico;
- Comuniquem e justifiquem explicações propostas (MUNFORD; LIMA, 2007).

Ainda no que diz respeito a aproximar a “ciência escolar” da “ciência dos cientistas”, Munford e Lima (2007) apresentam uma segunda perspectiva, a qual se baseia nas discussões do artigo *Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks*, de Chinn e Malhotra (2002). Esta perspectiva sugere que as investigações no ambiente escolar se assemelhem ao máximo àquelas desenvolvidas por cientistas profissionais, de modo que os estudantes possam ter uma compreensão precisa sobre o modo de pensar dos cientistas e de produzir conhecimentos.

No artigo estudado, para avaliar o quanto a ciência escolar se aproxima da ciência dos cientistas, são comparadas “atividades de investigação simples encontradas em livros didáticos com situações de investigação autêntica, ou seja, descrições de casos históricos em que cientistas investigaram e construíram respostas para um problema científico” (MUNFORD; LIMA, 2007), como nos exemplos presentes no Quadro 3.

Quadro 3. Exemplos de investigação mencionados por Chinn & Malhotra (2002)

| | |
|--|--|
| Atividade de investigação simples | Experimento para alunos do que corresponderia ao 3º ciclo do ensino fundamental: “os estudantes fixam uma régua de um metro na extremidade de uma mesa de modo que a régua fique para fora da mesa. Então, os estudantes penduram pesos de diferentes tamanhos na régua. O propósito do experimento é investigar o efeito do peso (a única variável dependente) na curvatura da régua (a única variável dependente)”. |
| Investigação autêntica | Estudo da fermentação por Buchner (1897): o cientista macerou células de levedo com areia, água e solo, produzindo um líquido sem células intactas de levedo. Em um caso, adicionou na mistura glicose (conhecida por fermentar na presença de leveduras) e no outro, lactose (que não fermenta na presença de levedos). A fermentação ocorreu apenas na mistura com glicose, demonstrando que células intactas não são necessárias. Buchner propôs que a fermentação é mediada por uma substância encontrada em leveduras que ele chamou de “zimase”. Além disso, sugeriu que quando células intactas realizam a fermentação, as células secretam zimase de modo que a fermentação ocorre fora das células de levedura, e não dentro delas. |

Fonte: CHINN; MALHOTRA, 2002 *apud* MUNFORD; LIMA, 2007.

Segundo Munford e Lima (2007), comparando uma atividade de investigação simples e uma investigação autêntica, Chinn e Malhotra (2002) destacam que, em função dos níveis de complexidade distintos, as atividades exigem tipos de raciocínio diferentes. Enquanto os cientistas elaboram perguntas de pesquisa, trabalham com uma gama de variáveis e fazem observações a partir de situações complexas, os alunos, em suas investigações simples, trabalham de forma direta e ritualística.

Em geral, realizam pesquisas a partir de etapas pré-determinadas pelos professores, perguntas prontas, investigações com poucas variáveis, as quais não resultam em muitas discussões e nem na elaboração de teorias. Não raro, estas investigações são usadas apenas como recurso para exemplificar uma teoria ou conceito ensinado em sala de aula. Considerando esta perspectiva, tais atividades podem até mesmo ter implicações negativas no ensino, pois:

(...) podem não apenas deixar de ajudar os alunos a aprender a raciocinar cientificamente; elas podem também favorecer uma epistemologia de acordo com a qual o raciocínio científico é visto como simples, certo, algorítmico, e focado em uma observação superficial. Pesquisadores têm constatado que muitos estudantes parecem possuir tais crenças acerca da ciência (...) nossas análises sugerem que atividades investigativas simples utilizadas nas escolas podem ser parcialmente responsáveis por promover essas crenças (CHINN; MALHOTRA, 2002, p.190 *apud* MUNFORD; LIMA, 2007).

Considerando-se as visões equivocadas que muitos educadores ainda têm do ensino de ciências pela investigação e, ao mesmo tempo, a necessidade e a dificuldade de aproximar a “ciência da escola” da “ciência dos cientistas”, compreende-se o papel fundamental da formação continuada de docentes, para que estejam preparados para ensinar segundo a abordagem da investigação. Afinal, utilizar esta metodologia nas aulas não é tarefa simples, especialmente porque muitos professores tiveram uma formação inicial insuficiente. Como alerta Ducatti-Silva (2005), caso não tenham acesso, ainda no curso de Pedagogia, a uma formação que lhes possibilite associar teoria e prática ao ensinar ciências, os professores podem limitar-se a praticar o mesmo modelo de ensino que vivenciaram na educação fundamental.

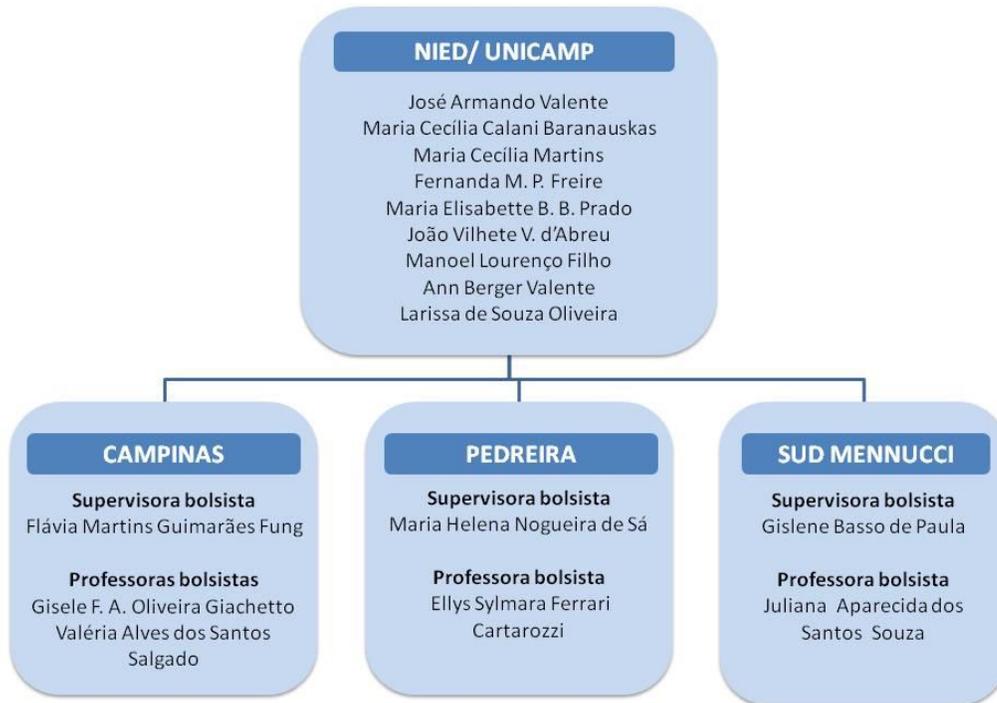
Para Munford e Lima (2007), ao formar docentes para ensinar por meio da investigação, é importante organizar um ambiente permanente de pesquisa e compartilhamento de experiências, para que os professores possam dialogar sobre o uso desta metodologia nas escolas em que lecionam. Em consonância com o que sugerem as autoras, ao desenvolver o projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação*, o NIED realizou seminários de um curso de

formação continuada, reunindo pesquisadores do Núcleo, docentes e gestores de três escolas municipais de ensino fundamental situadas no interior do estado de São Paulo, dentre as quais a Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, de Campinas. A seguir, serão descritas as principais atividades desenvolvidas nos seminários.

2.4.3. Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV)

Por meio de um curso de formação continuada, realizado entre 2012 e 2013, pelo NIED/Unicamp foram elaboradas e colocadas em prática ações de articulação do conteúdo curricular com o uso dos laptops e de outros recursos, visando a experimentar abordagens pedagógicas baseadas na investigação. Em cada escola envolvida no projeto, havia uma equipe de bolsistas, orientada pelos pesquisadores do NIED e composta por gestoras e professoras, como mostra a Figura 3 (página 68).

Figura 3. Equipe participante do curso de formação continuada em 2013



Fonte: Portal AbINV²¹/ NIED (2014)

Paralelamente à participação nos seminários de formação, as três equipes de bolsistas deveriam desenvolver ações do projeto em suas escolas. As docentes tinham o papel de realizar atividades de ensino por investigação com suas turmas, fazer registros a respeito das mesmas, analisar os dados obtidos e documentá-los. Já as supervisoras (gestoras e orientadoras pedagógicas) eram responsáveis por dar suporte ao trabalho das professoras bolsistas e por mobilizar outros docentes a experimentar abordagens pedagógicas baseadas na investigação, como relatou a orientadora pedagógica da Escola Elza Maria, Flávia Martins Guimarães Fung:

O meu papel é me tornar uma parceira eficiente nesse processo com eles [os docentes], de notar o que eles precisam, o que eles já têm, que recursos, como é que eu articulo um com o outro, quem seriam bons parceiros entre os professores, para ajudá-los a arrumar um horário em que eles possam dialogar, quem vale a pena eu arrumar aqui dentro um substituto para ele, para que ele vá para aquelas reuniões, para que, pensando ali, junto com aquela comunidade

²¹ Nota da autora: As referências ao Portal AbINV que aparecem neste trabalho foram extraídas do site do Projeto. Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/abin>> Acesso em: 20 mai. 2014.

toda, dos pesquisadores e dos outros bolsistas, ele consiga ‘startar’ algumas boas criações (FUNG, 2013)²².

Segundo Fung (2013), no caso da Escola Elza Maria, a escolha das docentes bolsistas se deu pelo interesse das mesmas em experimentar novas metodologias de ensino. A professoras Gisele Flávia Alves Oliveira Giachetto e Valéria Alves dos Santos Salgado, em 2011, anteriormente ao início do projeto AbINV, já trabalhavam em parceria com o NIED, em um projeto de robótica pedagógica.

Em certa medida, o início do AbINV teve implicações não apenas para as professoras bolsistas, como para os demais docentes da escola, uma vez que o ensino pela investigação foi inserido no projeto político pedagógico da Escola Elza Maria. Para Fung (2013), a inclusão foi importante por representar a vontade da maioria dos professores e por definir a identidade institucional. Desta forma, os docentes não apenas registraram o compromisso de ensinar pela investigação, como aceitaram ser cobrados por isso.

Para distinguir as duas esferas do projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação*, os pesquisadores do NIED referiam-se às ações nas instituições de ensino como AbINV na Escola, ou simplesmente projeto AbINV. Já o curso oferecido às gestoras e docentes foi chamado de *Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação* (FCAbINV). Nesta dissertação, optou-se por manter a mesma diferenciação.

2.4.4. Histórico do Curso FCAbINV

2.4.4.1. Seminários realizados em 2012

O Curso FCAbINV foi realizado em 2012 e 2013. Os seminários promovidos em 2012 não foram acompanhados na pesquisa de campo que deu origem a este trabalho. Contudo, considerou-se que a descrição das atividades promovidas em 2012 seria fundamental para o entendimento do processo de formação continuada oferecido ao longo de todo o Curso FCAbINV. A seguir, apresenta-se, portanto, uma descrição embasada em documentos do Portal AbINV, site dedicado ao projeto de aprendizagem baseada na investigação.

²² Nota da autora: Fung (2013) em entrevista à pesquisadora realizada no dia 09 de outubro de 2013. A íntegra da entrevista pode ser conferida nos Anexos deste trabalho. Todas as referências a Fung (2013) foram extraídas da mesma entrevista.

Em 2012, o Núcleo de Informática Aplicada à Educação promoveu quatro Seminários de Acompanhamento e Avaliação do UCA-Unicamp, atrelados ao Curso FCABINV. Os encontros aconteceram em março, maio, agosto e outubro de 2012, na Unicamp. A exceção do primeiro seminário, os demais seguiram um plano de atividades semelhante. Este incluía a exposição da agenda do dia, a apresentação de um histórico do projeto e de dados referentes à participação nos encontros anteriores, além da realização de atividades de discussão em grupo (também chamadas de “mão na massa”).

A partir destas atividades, os pesquisadores do Núcleo levantavam debates sobre conceitos e práticas referentes à aprendizagem baseada na investigação. Ao fim de cada reunião, a equipe do NIED passava às participantes do projeto uma “lição de casa”, referente ao desenvolvimento de investigações em suas escolas, para que, no seminário seguinte, supervisoras e professoras bolsistas apresentassem os resultados obtidos com sua tarefa.

No primeiro encontro, os profissionais do Núcleo apresentaram os objetivos do projeto às gestoras e docentes das escolas, explicaram a proposta de trabalho e esclareceram dúvidas. No segundo seminário, eles buscaram conhecer as percepções do grupo sobre “O que é ciência?”, “O que é pesquisa?” e “O que é Método Científico?”, pedindo às participantes que respondessem a estas três perguntas. Complementarmente, solicitaram, como “lição de casa”, a elaboração de uma atividade escolar por meio da qual as gestoras e professoras pudessem conhecer e analisar as percepções dos alunos sobre as mesmas três questões. Como ressaltam Valente, Martins e Baranauskas (2012), este foi o caminho para introduzir metodologias de ensino baseadas na investigação nas escolas.

No período em que o projeto foi desenvolvido, o acompanhamento das atividades pela equipe do NIED foi feito tanto presencialmente, nos seminários de formação, quanto à distância, por meio da troca de mensagens e da realização de web conferências. Em junho de 2012, no intervalo entre o segundo e o terceiro seminário, por exemplo, os pesquisadores do Núcleo promoveram a primeira web conferência. A intenção era esclarecer dúvidas e dar orientações para a realização da “lição de casa”, passada ao grupo no segundo encontro.

No terceiro seminário de formação, os profissionais do NIED expuseram dados e análises a respeito das percepções das gestoras e docentes sobre ciência, pesquisa e método científico. Para a equipe do Núcleo, elas têm uma visão muito semelhante a respeito do significado destes três termos, como se eles fossem sinônimos. Os pesquisadores que coordenam o curso FCABINV

chegaram a esta conclusão após avaliar respostas dissertativas de cerca de vinte pessoas, para as questões “O que é ciência?”, “O que é pesquisa?” e “O que é Método Científico?”, e fazer alguns agrupamentos.

Segundo a organização dos dados feita pelo NIED, a palavra ciência é entendida pelas profissionais envolvidas no projeto como: Estudo (38%), Área do conhecimento (38%) e Investigação (24%). Já o termo pesquisa é associado a: Investigação (33%), Estudo (42%) e Método (25%). Enquanto isso, método científico é compreendido como: Estudo (20%), Método (40%) e Metodologia (40%).

Ao apresentar os dados durante o terceiro seminário de 2012, os pesquisadores do Núcleo enfatizaram, também, que algumas gestoras e docentes têm uma noção mais precisa de que ciência é conhecimento, pesquisa trata-se de um processo de investigação e construção sistemática do conhecimento e, também, que método científico diz respeito a metodologias. Ainda de acordo com a equipe do NIED, foi possível notar que muitas participantes associam a ciência aos fenômenos sociais e naturais. No Quadro 4, podem ser conferidas algumas das respostas do grupo para as três questões propostas pelo NIED.

Quadro 4. Concepções do grupo sobre ciência, pesquisa e método científico

O QUE É CIÊNCIA?

- “Conjunto de teorias, estudos, pesquisas, investigações que explicam fenômenos naturais, sociais de todas as áreas do conhecimento”;
- “Investigação, busca de explicações referentes aos fenômenos naturais presentes no universo”;
- “Processo pelo qual a construção do conhecimento humano se amplia, possuindo sempre o agente que questiona e um objeto de curiosidade”;

O QUE É PESQUISA?

- “Busca de informações que pretendem dar resposta a questionamentos para os quais o senso comum esvaziou-se e não há definição ou hipóteses coerentes”;
- “Estudo que se origina de uma pergunta a ser respondida e cujo resultado pode ser algo inédito e inovador”;
- “Ações, atividades usando método científico para produzir conhecimento”;

O QUE É MÉTODO CIENTÍFICO?

- “Estudo, pesquisa investigações dos fenômenos naturais”;
- “‘Protocolo’ a ser seguido para se chegar à resultados o mais próximo da ‘verdade’ o possível”;
- “Estabelecimento de formalismos para a realização, construção de conhecimento científico”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir de informações do Portal AbINV/ NIED (2014).

Ainda no terceiro seminário, supervisoras e professoras bolsistas explicaram como fizeram a “lição de casa” para conhecer as percepções dos estudantes com relação à ciência, pesquisa e método científico. Na ocasião, forneceram detalhes sobre a introdução das atividades de investigação em suas escolas, apresentando os dados coletados com diferentes turmas e as reflexões acerca destes dados. No caso da Escola Elza Maria, a orientadora pedagógica e as docentes optaram por estudar a percepção de todos os alunos da instituição, do 1º ao 9º ano do ensino fundamental.

No quarto e último seminário de 2012, a equipe do NIED expôs um balanço a respeito dos encontros e das atividades realizadas ao longo do ano e discutiu os próximos passos referentes ao projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação*. Além disso, retomou a “lição de casa” proposta no terceiro seminário, segundo a qual as gestoras e professoras deveriam planejar e executar uma atividade completa de investigação em suas escolas. Então, as bolsistas apresentaram o plano de investigação que estavam conduzindo nas três instituições.

No caso da Escola Elza Maria, as professoras compartilharam os resultados e reflexões sobre uma pesquisa que teve como tema a água e a sustentabilidade e que será discutida no Capítulo IV. O estudo foi norteado pelas questões “Água: de onde vem e para onde vai?” e “Por que economizar?”. Ao final do encontro, os pesquisadores do NIED propuseram, como “lição de casa”, que as escolas organizassem uma mostra dos trabalhos de investigação desenvolvidos pelos alunos.

Para encerrar as atividades do ano, o grupo envolvido no projeto participou de um Fórum Permanente na área de Ciência e Tecnologia, organizado por Maria Cecília Calani Barauskas e José Armando Valente, pesquisadores do NIED e coordenadores do curso FCAbINV. O evento foi realizado em novembro de 2012, na Unicamp, com o tema “Tecnologias na Educação:

Transformações na Escola e na Universidade”. Durante o Fórum, as supervisoras bolsistas do projeto participaram de uma mesa que abordou as “Experiências no uso de laptops educacionais na escola pública”.

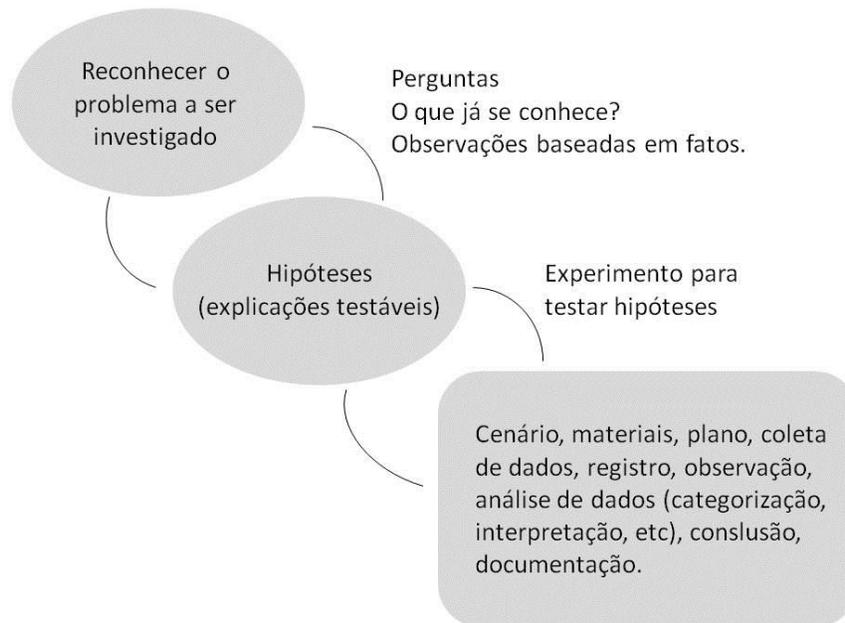
2.4.4.2. Seminários realizados em 2013

A metodologia proposta para esta pesquisa incluiu a observação direta dos seminários realizados em 2013. A partir de registros em caderno de campo e documentos disponibilizados pelo NIED no Portal AbINV, foi possível descrever e refletir sobre as atividades desenvolvidas durante os seminários e a proposta experimentada no Curso FCAbINV.

Em 2013, o trabalho de formação das gestoras e docentes seguiu o mesmo padrão estabelecido no ano anterior. Foram realizados cinco seminários do curso FCAbINV, nos meses de junho, agosto, setembro, outubro e dezembro. No primeiro deles, os pesquisadores do NIED retomaram conceitos de aprendizagem baseada na investigação. Neste sentido, forneceram orientações para as equipes das escolas sobre a elaboração de um projeto de pesquisa, indicando como encontrar uma boa pergunta científica, formular hipóteses, planejar experimentos, analisar variáveis dependentes e independentes, apresentar resultados e escrever conclusões.

Os profissionais do Núcleo também chamaram a atenção para o fato de que as investigações não deveriam se restringir às ciências da natureza, incluindo as ciências humanas e sociais. A Figura 4 (página 74) traz um esquema exibido pelos profissionais do NIED durante o seminário de formação, com informações resumidas a respeito das etapas de uma pesquisa científica.

Figura 4. Esquema com as etapas de uma investigação científica



Fonte: Portal AbINV/ NIED (2014)

Ainda no primeiro encontro de 2013, o grupo de educadoras participou de uma atividade “mão na massa”, discutindo cenários hipotéticos de investigação e como eles poderiam se alinhar ao currículo escolar e à prática docente. No Quadro 5, é possível conferir um exemplo de cenário hipotético proposto pelo NIED e debatido pelo grupo.

Quadro 5. Cenário hipotético discutido no seminário de formação

Os alunos do 8º ano estão desenvolvendo um experimento com aviões de isopor: os alunos lançam os aviões construídos pelo educador de uma mesma altura e com a mesma intensidade de força para verificar porque uns voam mais e outros voam menos. O experimento foi sugerido pelo educador com a finalidade de trabalhar conceitos de física e matemática (resistência do ar, gravidade, congruência de Medidas, densidade de materiais, aerodinâmica e tipos de variáveis). Foram lançados três questionamentos para que os alunos respondessem por escrito:

1 – É possível construir um avião de isopor de forma que ao ser lançado de uma certa **altura** “h” e com uma **força** “F” (orientada em direção paralela ao chão) ele plane? Por quê?

2 – Quando eu lanço uma **caneta de uma altura** “h” com **uma força** “F” (orientada em sentido paralelo ao chão) e lanço um avião de isopor com a mesma altura e mesma força (também orientada em direção paralela ao chão) **eles atingem a mesma distância?** Quem fica mais **tempo no ar?** Por quê?

3 - Se eu tenho um avião de isopor “A” e outro avião “B”, construídos com medidas congruentes, e ao lançarmos com a **mesma altura e força**, um deles voasse mais longe que o outro, por quais motivos isso poderia acontecer?

A partir desses questionamentos, os alunos foram orientados a fazer testes, resultando nas seguintes conclusões:

*“Eu conclui que **por mais leve ou pesado** que seja não pode planar”.*

*“É **verdade** que um avião de isopor plana, e não são sempre iguais, **pra planar igual tem que ser do mesmo jeito**”.*

*“É **verdade** que o avião **plana**”.*

PERGUNTAS PARA O GRUPO:

1. É possível encontrar os passos de uma investigação científica? Quais? Quais estão ausentes? Justifique.
2. Quem é o centro do processo, por quem a investigação é conduzida (aluno ou professor)? Justifique.
3. Se a investigação fosse conduzida pelo outro centro (aluno ou professor) como seria? Justifique.
4. Quais as lacunas no Cenário com relação a uma investigação científica?
5. O que você modificaria neste cenário para ajustá-lo à metodologia científica? Justifique.

Fonte: Portal AbINV/ NIED (2014)

Ainda no primeiro seminário, as gestoras e professoras apresentaram um panorama com os resultados da introdução de abordagens pedagógicas baseadas na investigação nas três escolas. A orientadora Flávia Martins Guimarães Fung compartilhou suas reflexões sobre a gestão da mudança de metodologia de ensino na Escola Elza Maria. Enquanto isso, as docentes Gisele Giachetto e Valéria Salgado, da mesma instituição, fizeram relatos sobre atividades de investigação em robótica, conduzidas no primeiro semestre de 2013, as quais serão detalhadas no Capítulo IV. Na ocasião, também foram debatidas propostas de experimentos que pudessem ser realizados no segundo semestre de 2013.

No segundo seminário de 2013, os pesquisadores do NIED retomaram a “lição de casa” passada para o grupo no seminário anterior, segundo a qual as gestoras e docentes deveriam planejar um experimento para ser executado no segundo semestre de 2013. Assim, durante o segundo seminário, as educadoras tiveram a oportunidade de mostrar suas propostas iniciais de investigação, trocar ideias entre si e com a equipe do NIED e fazer as reformulações necessárias em tais propostas. As docentes Gisele Giachetto e Valéria Salgado, da Escola Elza Maria,

compartilharam com suas colegas um plano de investigação sobre alimentação e saúde, que também será discutido no Capítulo IV. Tal tema estava previsto no currículo das turmas do 5º ano, para as quais as professoras lecionavam em 2013.

No terceiro seminário, ainda como parte das atividades de formação, os profissionais do NIED apresentaram exemplos de projetos de investigação científica realizados em diferentes partes do Brasil. Na ocasião, comentaram sobre a experiência da Escola Alfredo J. Monteverde, que tem uma unidade em Natal e outra em Macaíba, no Rio Grande do Norte, nas quais são desenvolvidos projetos de educação científica com o apoio do Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IINN-ELS), dentre os quais oficinas de: Ciência e Ambiente, Ciência e Arte, Ciência e Vida e Ciência e Tecnologia.

Os pesquisadores do NIED ainda citaram o 4º Encontro de Jovens Cientistas, evento que aconteceria entre 30 de outubro e 1º de novembro de 2013, na Universidade Federal da Bahia (UFBA), com a apresentação de trabalhos de investigação científica desenvolvidos por estudantes da educação básica pública e privada.

Também no terceiro seminário, o grupo retomou a discussão sobre os experimentos em andamento nas escolas participantes do projeto de aprendizagem baseada na investigação. As docentes apresentaram resultados parciais sobre as atividades que elas estavam orientando no segundo semestre de 2013.

Neste contexto, expuseram a seleção de questões levantadas pelos estudantes em sala de aula e especificaram aquela que havia sido escolhida como pergunta de pesquisa. Na sequência, mostraram a lista de hipóteses formuladas pelos alunos a partir da questão norteadora da investigação e indicaram as hipóteses que poderiam ser verificadas por meio de um experimento, explicitando quais seriam as variáveis dependentes e independentes. Além disso, comentaram seu plano de investigação, apontando os materiais e métodos que estavam sendo usados na realização do experimento, como estava sendo feita a coleta, o registro e a análise de dados e como seriam elaboradas as conclusões da pesquisa.

Os mesmos detalhes sobre os experimentos em andamento já haviam sido fornecidos pelas docentes anteriormente ao encontro, em um questionário online disponibilizado pela equipe do NIED. As respostas das professoras foram utilizadas em uma atividade realizada no terceiro seminário de formação, a qual foi chamada de “Escravos de Jó”. Nesta atividade, as gestoras e as docentes das escolas, distribuídas em três grupos, leram as respostas sobre as investigações

conduzidas pelas colegas nas diferentes instituições e, na sequência, registraram o entendimento do grupo sobre a pergunta de pesquisa, as hipóteses (como mostra a Figura 7) e sobre o experimento conduzido em cada escola. A intenção da equipe do Núcleo era estimular o aprendizado por meio da análise do trabalho dos pares e da troca de experiências e verificar a clareza das etapas dos diferentes planos de investigação.

Figura 5. Respostas das gestoras e docentes para a atividade “Escravos de Jó”

| Investigação CAMPINAS 1 G3ª | |
|--|---|
| Eu entendi que a pergunta é... | |
| Grupo 1 56 | Qual o papel do suco gástrico no processo de digestão? |
| Grupo 2 | Dout. Mennucci - Por que o suco gástrico é necessário para a digestão? |
| Grupo 3 | - Importante O suco gástrico é importante para a digestão? |
| Investigação CAMPINAS 1 G3ª | |
| Eu entendi que a hipótese é... | |
| Variável dependente: Variável independente: | |
| Grupo 1 35 | O suco gástrico auxilia na digestão dos alimentos. variável dependente: tempo variável independente: alimentos |
| Grupo 2 | Dout. Mennucci - O suco gástrico atua de diferentes maneiras a seguir: - Variável dependente - tempo cada alimento - Variável independente - alimentos: bolacha, banana e carne |
| Grupo 3 | porque o suco gástrico é necessário para digerir os alimentos. Por ser uma simulação as variáveis são: VD - tempo de dissolução dos alimentos VI - suco de abacaxi bolacha - banana - carne |

Fonte: Portal AbINV/ NIED (2014)

O terceiro seminário de formação de 2013 contou, ainda, com apresentações feitas pelas supervisoras bolsistas, as quais descreveram as ações de mobilização que estavam desenvolvendo junto ao corpo docente das escolas em que atuam. Ao final do encontro, os pesquisadores do NIED deram orientações sobre a “lição de casa” que deveria ser entregue no seminário seguinte. Além de concluir a investigação em andamento, as professoras deveriam reunir os dados finais do experimento, para que compartilhassem o resultado de seu trabalho com os demais participantes do projeto.

No quarto seminário, as docentes apresentaram as conclusões das pesquisas que desenvolveram no segundo semestre de 2013. No mesmo encontro, cada uma das gestoras

comentou sobre as estratégias e iniciativas que elas adotaram ao longo do segundo semestre, para sensibilizar professores a experimentar abordagens educacionais baseadas na investigação científica.

Encerrando as atividades do curso FCAbINV e do projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico*, o quinto e último seminário foi destinado à reflexão sobre o movimento AbINV na Escola, tanto na perspectiva das gestoras quanto na das docentes. Ao falar da experiência de gestão das atividades do projeto na Escola Elza Maria, Flávia Fung relacionou a dificuldade de mobilizar e formar docentes a fatores como: a alta rotatividade de profissionais na instituição, a carga horária de alguns deles (pois permaneciam na escola por poucas horas, ministravam uma única disciplina e trabalhavam em outras instituições) e a resistência de muitos à proposta.

Considerando tal cenário, a orientadora pedagógica ressaltou a importância de dar continuidade ao trabalho de gestão, mesmo com o fim do projeto AbINV, revendo os processos de formação e de acompanhamento da ação docente-discente. Já as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado enfatizaram que o projeto AbINV contribuiu para que seus alunos se tornassem mais autônomos, reflexivos e motivados a produzir conhecimento e para que elas entendessem a necessidade de caminhar lado a lado com os estudantes, aprendendo a aprender.

Como se pode perceber, os seminários do curso FCAbINV foram um espaço para a discussão de conceitos, realização de atividades sistemáticas de fixação das etapas de uma investigação científica, troca de experiências e transmissão de orientações sobre o uso de metodologias de ensino pela investigação. Antes de efetivamente dar início ao curso, os pesquisadores do NIED buscaram conhecer as visões das gestoras e docentes sobre ciência, pesquisa e método científico. Contudo, aspectos da cultura científica do grupo não foram examinados, apesar de exercerem influência sobre a prática docente.

Para entender melhor a cultura científica dos professores e dos alunos, antes de acompanhar e avaliar as abordagens pedagógicas experimentadas na Escola selecionada, considerou-se essencial incluir neste trabalho uma pesquisa de percepção sobre temas de Ciência e Tecnologia (C&T). A intenção era conhecer a visão dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem pela investigação sobre C&T. Para tanto, são avaliados os hábitos informativos e assuntos de interesse na área, perfil cultural e hábitos de visitar espaços científico-culturais e participar de atividades de C&T.

Ainda no que diz respeito à atuação do Núcleo, vale lembrar que, embora o projeto AbINV se propusesse a estudar o impacto de abordagens baseadas na investigação na educação dos alunos, os pesquisadores não ouviram os estudantes, limitaram-se a acompanhar relatos das gestoras e professoras sobre o aprendizado das crianças. Considerando estas lacunas no projeto do NIED e os objetivos desta pesquisa de mestrado, no próximo capítulo, pretende-se analisar a percepção de educadores e estudantes da Escola Elza Maria sobre Ciência e Tecnologia.

CAPÍTULO III – PERCEPÇÃO PÚBLICA DE C&T E ENSINO NA ESCOLA ELZA MARIA

3.1. Pesquisa em Percepção Pública da Ciência e Tecnologia

As pesquisas de percepção pública sobre Ciência e Tecnologia (C&T) são cada vez mais frequentes em todo o mundo, inclusive no Brasil. São importantes para aferir o grau de entendimento e compreensão da população sobre C&T e essenciais para se traçar políticas públicas para a área. No ensino de Ciências não é diferente. Para melhorar a formação de professores para que possam ensinar conteúdos da área, sejam eles simples ou complexos, é necessário mensurar suas percepções sobre o setor, uma vez que elas influenciam sua postura na sala de aula. Antes, porém, de mostrar a visão dos professores e alunos da Escola Elza Maria sobre C&T, apresenta-se um panorama sobre recentes pesquisas nacionais e internacionais, discutindo conceitos e indicadores.

De acordo com Bauer (2008), o termo *Public Understanding of Science* (PUS) – em português, Percepção Pública da Ciência – possui dois sentidos. Primeiramente, refere-se a atividades que visam a aproximar a ciência das pessoas. Além disso, o termo pode ser empregado para tratar de investigações sociais, baseadas em métodos empíricos, as quais buscam conhecer e analisar as percepções do público sobre temas científicos e como estas compreensões se alteram em diferentes épocas e contextos. No presente trabalho, utiliza-se o termo “Percepção Pública da Ciência” com este último sentido, ligado à pesquisa empírica.

Na atualidade, a produção científica e tecnológica tem expressivas implicações na economia, na política, na comunidade, em domínios referentes à educação, saúde, segurança e bem-estar, além de ter impactos sobre a cultura e os valores de uma sociedade. Neste contexto, a construção de indicadores de C&T torna-se referência para a tomada de decisões públicas, tanto no que diz respeito ao estímulo à comunicação da ciência quanto no que concerne ao desenvolvimento de mecanismos para a participação pública em questões de C&T (VOGT, 2010; VOGT, 2010). Além disso, os indicadores de Ciência e Tecnologia podem contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas educacionais, inclusive, de formação docente qualificada e continuada para o ensino de conteúdos de CT&I (ROCHA, 2013).

De acordo com Vogt (2010), os estudos de percepção pública da Ciência e Tecnologia fundamentam-se em modelos implícitos ou explícitos de cultura científica, um tipo particular de cultura que engloba:

(...) a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história (VOGT, 2003).

Em linhas gerais, os estudos de percepção de C&T são desenvolvidos com a finalidade de se conhecer a cultura científica do público pesquisado. A construção de indicadores a partir destes estudos baseia-se em três dimensões de análise:

- Interesse: Trata-se de indicadores através dos quais se tenta aprender a importância relativa que a sociedade atribui à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico.
- Conhecimento: Esses indicadores são utilizados para examinar o nível de compreensão de conceitos científicos considerados básicos, bem como o conhecimento da natureza da pesquisa científica.
- Atitudes: Compreendem dois aspectos: por um lado, atitudes da sociedade com relação ao financiamento público da pesquisa e, ao mesmo tempo, a confiança na comunidade científica; e, por outro lado, a percepção sobre benefícios e riscos da ciência. (VOGT; POLINO, 2003, p. 49).

Nos questionários de percepção sobre C&T aplicados junto a alunos e professores da Escola Elza Maria, que serão discutidos neste Capítulo, considerou-se apenas as dimensões *interesse e conhecimento*. Como explicam Vogt e Polino (2003), a dimensão *atitude* contempla, por exemplo, opiniões e atitudes do público em relação a temas da agenda sociopolítica de um país, como energia nuclear e biotecnologia. Considerando que os alunos da Escola Elza Maria que responderam ao questionário eram crianças na faixa etária entre 10 e 12 anos, percebeu-se que não seria adequado incluir perguntas sobre atitudes, pois as crianças não teriam condições de responder. No caso do questionário aplicado junto às educadoras da Escola, como o foco era verificar o interesse e o conhecimento sobre C&T e conhecer as práticas relacionadas ao ensino de Ciências, optou-se também por não incluir questões referentes a atitudes.

3.1.1. Pesquisas de percepção de docentes e discentes em benefício da educação

Tradicionalmente, as pesquisas de percepção pública de C&T utilizam a aplicação de questionários e a realização de enquetes, também chamadas de *surveys*, para o levantamento de evidências empíricas e a construção de indicadores. No Brasil, são exemplos disto, as duas últimas pesquisas nacionais sobre percepção pública de C&T realizadas pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)²³ em 2006 e 2010, por meio do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e da Tecnologia, em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

Segundo o MCT, o principal objetivo das enquetes era realizar um levantamento acerca do interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimentos da população brasileira sobre C&T. Para tanto, em 2006, foi selecionada uma amostra de 2.004 entrevistados e, em 2010, outra de 2.016 pessoas. Nas duas pesquisas, foram ouvidos homens e mulheres com idade igual ou superior a 16 anos, de diferentes regiões do Brasil. Comparando-se o estudo de 2010 e o de 2006, pode-se dizer que o interesse dos brasileiros pelos temas de ciência e tecnologia tem crescido com o passar dos anos. Em 2006, somente 41% manifestaram interesse, número que subiu para 65% em 2010 (BRASIL, 2007; BRASIL, 2011).

Como mencionado anteriormente, as pesquisas de percepção pública de C&T não só permitem a criação de mecanismos para incentivar a participação pública em discussões sobre C&T, como orientam a comunicação da ciência e podem apontar caminhos para melhorar a qualidade de ensino no Brasil, inclusive de Ciências. Rocha (2013), por exemplo, desenvolveu uma pesquisa sobre a cultura científica dos professores da Educação Básica, os quais eram alunos do curso de Pedagogia a distância da Universidade Aberta do Brasil (UAB), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Na visão da autora, estudar a cultura científica deste público e seus referenciais é um caminho para compreender as práticas pedagógicas relacionadas ao Ensino de Ciências, pois, como ela pontua:

É visível que a prática pedagógica (...) reflete a cultura científica do professor como cidadão e que a realidade do Ensino de Ciências e da formação desse

²³ Nota da autora: Menciona-se aqui a sigla MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) ao invés de MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) porque o nome do Ministério foi alterado apenas em 2011, com a inclusão da palavra Inovação.

profissional deve ser melhorada, dada a importância do Ensino de Ciências para a formação de uma cultura científica na sociedade (ROCHA, 2013, p. 230).

A autora chama a atenção para o fato de que muitos docentes têm dificuldade de abordar conteúdos relacionados à CT&I com seus alunos. Além disso, ressalta que ficam inseguros em espaços de educação não formal, tais como centros e museus de ciência, exposições, zoológicos, jardins botânicos, planetários, aquários e outros espaços científico-culturais. Para Rocha (2013), estas limitações podem ser resultado tanto de lacunas na formação acadêmica e cultural dos professores quanto de processos históricos de sua formação pessoal, relacionados às percepções que eles têm sobre C&T, ao valor e interesse atribuído a temas desta área e, também, aos meios pelos quais se informam.

A pesquisa de percepção conduzida com 155 alunos do curso de Pedagogia da UAB/UFMG revelou que 80% não se consideram bem informados sobre Ciência, pesquisa científica e seus desdobramentos. Enquanto isso, apenas 18,7% se consideram pelos menos informados. No estudo, os entrevistados também deveriam responder a uma questão de múltipla escolha sobre o percentual do PIB brasileiro investido em CT&I. Mais da metade da amostra (52%) não soube responder a esta pergunta. Entre os 74 (48%) que foram capazes de responder, somente 17 (23%) apontaram o percentual correto, 1% do PIB.

A partir destes e de outros resultados, Rocha (2013) recomenda a criação de uma disciplina de Comunicação Pública da Ciência, a ser incluída na grade do curso de Pedagogia a distância da UAB/UFMG. Esta disciplina deve contemplar:

(...) questões cotidianas e conceitos de CT&I, locais de busca por informações de qualidade em CT&I, contato com pesquisas de ponta desenvolvidas no país, canais de participação e debate social sobre a CT&I e, para além disso, estratégias didáticas e possibilidades educativas, virtuais e presenciais, em espaços formais e não formais de aprendizagem (ROCHA, 2013, p. 230).

Além de contribuir para a construção de indicadores com potencial para melhorar a qualidade da formação docente, as pesquisas de percepção pública sobre C&T podem ajudar a apontar caminhos para estimular o interesse dos estudantes por conteúdos de Ciência e Tecnologia e por atividades de pesquisa científica. Como Castelfranchi *et al.* (2008) defendem:

Para fazer ciência com as crianças e para as crianças (como educadores, divulgadores ou escritores) é importante, antes de tudo, escutar as crianças,

entender o que elas sabem sobre a ciência e os cientistas e, a partir daí, construir um diálogo (CASTELFRANCHI *et al.*, 2008, p.14).

Neste sentido, as pesquisas de percepção pública de C&T são vistas como uma ferramenta para que se compreenda o modo como os conteúdos escolares são ensinados e as principais necessidades a serem atendidas segundo a visão dos próprios estudantes. Como exemplo disso, pode-se citar a pesquisa *Los estudiantes y la Ciencia: Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, coordenada pelo Observatório Ibero-americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Altos Estudos Universitários da Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI). O estudo foi realizado entre 2008 e 2010, com a participação de quase nove mil estudantes ibero-americanos, na faixa etária entre 15 e 17 anos, das cidades de Assunção (Paraguai), Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Lima (Peru), Madri (Espanha), Montevidéu (Uruguai) e São Paulo (Brasil) (POLINO, 2011).

Conforme esclarece Vázquez-Alonso (2011) sobre a pesquisa com os jovens ibero-americanos, no que diz respeito às matérias científicas na escola, os estudantes consideraram que os assuntos de ciências tratados nas aulas não são fáceis. Por outro lado, afirmaram que, se estes conteúdos forem bem explicados, eles são capazes de compreendê-los. Além disso, os jovens entrevistados indicaram que, quando estão na escola, usam laboratórios e fazem experimentos com pouca frequência e quase nunca visitam museus, fazem excursões, viagens de estudos ou visitam instituições científicas.

Dados levantados em pesquisas como a realizada por Rocha (2013) e a que foi coordenada pelo Observatório Ibero-americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (POLINO, 2011), podem orientar melhorias nos processos de formação de professores e alunos e, conseqüentemente, no ensino e aprendizagem de diferentes conteúdos. Considerando a experiência da Escola Elza Maria em parceria com o NIED/Unicamp, acredita-se que o estudo da percepção das educadoras e dos alunos sobre C&T possa contribuir para o aprimoramento de abordagens pedagógicas baseadas na investigação. Isto vale tanto para o ensino de Ciências quanto para o ensino de outras disciplinas, pois a investigação pode ser realizada nas diferentes áreas do conhecimento (BAGNO, 2010).

3.2. Características gerais da Escola Elza Maria

Para estudar percepção de professores e alunos da Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar sobre C&T, é fundamental conhecer o ambiente escolar no qual eles estão inseridos e o seu entorno. No projeto pedagógico para 2013, a direção da escola traçou um panorama sobre as características gerais da instituição, do bairro e da comunidade em que ela se localiza. Este panorama, apresentado a seguir, baseou-se em uma entrevista com o presidente da Associação dos Moradores do Bairro, em conversas com profissionais das Secretarias de Saúde, de assistência social e da área de cultura que atuam na região e, também, na coleta de dados em projetos pedagógicos anteriores e na internet.

A Escola Elza Maria localiza-se na Rua Anajé, s/n, no bairro Parque Dom Pedro II, em Campinas, São Paulo. O bairro fica na região Sudoeste da cidade, a 20 quilômetros do Centro, e possui saneamento básico, energia elétrica, comunicação telefônica, acesso à internet e TV a cabo. Além disso, conta com supermercados, padarias, açougues, farmácias, um *Shopping Center*, entre outros estabelecimentos comerciais. As famílias da região recebem atendimento médico no Hospital Municipal Ouro Verde e nos Centros de Saúde Jardim Vista Alegre e DIC I. Em se tratando de arte e cultura, os moradores têm à sua disposição a Casa de Cultura Andorinha, que desenvolve atividades com o auxílio da Associação de Moradores. Não existem museus de ciência, zoológicos ou jardins botânicos nas redondezas do bairro.

Os principais pontos de encontro são as igrejas, o Bosque Augusto Ruschi (conhecido como Bosque do DIC I), a Associação de Moradores do Bairro Parque Dom Pedro II e, também, as escolas. Na região da Elza Maria Pellegrini de Aguiar, existem várias outras instituições de ensino públicas, sendo elas: o Centro Municipal de Educação Infantil (CEMEI) Professora Helena Novaes Rodrigues e o Centro Municipal de Educação Infantil Haydee Maria Pupo Novaes, a Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI) Raio de Sol, a Escola Estadual Sargento Joaquim, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Correa de Melo e o Centro de Educação Infantil (CEI) Nave Mãe Professor Pierre Weil.

A infraestrutura da Escola Elza Maria é composta por sete salas de aula, uma biblioteca com acervo para leitura lúdica e pesquisa, além de materiais didáticos e jogos pedagógicos e um laboratório de informática. Inclui, também, sala de professores com dois banheiros, sala da direção e secretaria escolar, espaço para depósito de materiais, cozinha com despensa, refeitório,

banheiros masculino e feminino para os alunos, banheiro adaptado para portadores de necessidades especiais, parquinho, uma quadra descoberta e uma área livre arborizada. Existe ainda uma sala anexa à biblioteca, usada para guardar os laptops do Projeto UCA. Vale destacar que, graças a uma parceria com a Associação de Moradores do Parque D. Pedro II, a Elza Maria utiliza a sede da Associação, localizada ao lado da Escola, para a realização de oficinas de música, teatro, karatê e hip hop, do Programa Mais Educação.

Em 2013, o corpo docente da Escola era constituído por 22 professores, enquanto o corpo discente tinha 393 alunos, sendo 211 meninas e 182 meninos. O horário de funcionamento da instituição é das 7h às 18h20. No período matutino, das 7h às 12h, são recebidos alunos do 1º ao 5º ano. No vespertino, das 13h às 18h20, são atendidos estudantes do 6º ao 9º ano. Segundo a direção, a área em que a Escola se localiza mescla características dos meios urbano e rural. Em um levantamento feito pela instituição, 352 alunos afirmaram viver na zona urbana, um disse morar na zona rural e 40 não declararam onde residem. Dos 393 alunos da Escola Elza Maria, 14 são usuários de transporte da Linha Jd. Uruguai/ Elza, pois moram em regiões em que não existem escolas.

3.3. Pesquisa com as educadoras participantes do Projeto AbINV

Entre as profissionais da Escola Elza Maria Pellegrini de Aguiar, foram selecionadas para responder ao questionário de percepção sobre C&T apenas duas professoras do 5º ano²⁴ e a orientadora pedagógica. Esta escolha justifica-se pelo fato de que elas foram as únicas bolsistas do Projeto AbINV na Escola, participaram dos seminários do curso de Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV) do início ao fim e, no caso das docentes, experimentaram abordagens pedagógicas baseadas na investigação em suas aulas.

Antes de iniciar a discussão sobre as respostas encontradas, é importante ressaltar que, como a amostra é muito reduzida, não permitiu comparações quantitativas. Assim, a pesquisa com as educadoras foi usada, principalmente, para traçar um panorama sobre suas percepções quanto à Ciência e Tecnologia e sobre algumas práticas pedagógicas na Escola Elza Maria, inclusive, relacionadas ao ensino pela investigação.

²⁴ Nota da autora: As professoras do 5º ano ensinam todas as disciplinas, com exceção de Artes e Educação Física. Em geral, as turmas de ensino fundamental I, do 1º ao 5º ano, têm um único docente.

Logo no início do questionário, foi pedido a cada uma das entrevistadas que informasse seu nome e sua idade. Na análise dos dados levantados, as respondentes não serão tratadas pelos seus nomes, mas como *Educadora 1*, *Educadora 2* e *Educadora 3*. No que diz respeito à idade, à época da aplicação (dezembro de 2013), a *Educadora 1* tinha 39 anos, a *Educadora 2* tinha 44 anos e a *Educadora 3* não mencionou a idade. A seguir, serão discutidos os resultados da pesquisa de percepção, agrupados por categorias.

3.3.1. Formação acadêmica e atuação na Escola Elza Maria

No que se refere à formação, todas as profissionais fizeram cursos de graduação em Pedagogia, com duração de três anos, em instituições privadas. A *Educadora 1* concluiu a graduação em 2003. Já a *Educadora 2* terminou o curso em 2000, sendo que as duas estudaram em instituições do interior do estado de São Paulo. A *Educadora 3*, por sua vez, graduou-se em 1988, em uma universidade do interior de Minas Gerais.

A análise do perfil acadêmico das entrevistadas revelou que elas buscam aprimorar sua formação continuamente. As três profissionais fizeram pós-graduação *Lato Sensu* ou *Stricto Sensu*. Tanto a *Educadora 1* quanto a *Educadora 2* cursaram uma especialização na Unicamp, com duração total de dois anos. Elas concluíram o curso em 2010 e 2011, respectivamente. Já a *Educadora 3*, além de quatro especializações, possui mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida pelo Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino (UNIFAE), concluído em 2012. As respondentes tinham espaço no questionário para indicar se participaram de algum curso complementar. Em resposta a esta questão, a *Educadora 2* informou que fez o curso “Ciência na escola para os anos iniciais”, oferecido pela Unicamp, enquanto a *Educadora 3* destacou sua participação em um curso de ética, cidadania e valores na educação.

Todas atuam na área de educação há mais de dez anos. Na ocasião em que o questionário foi aplicado, as *Educadoras 1* e *2* informaram que trabalhavam na Escola Elza Maria havia 13 anos, enquanto a *Educadora 3* disse que estava na instituição havia três anos. No questionário, elas também podiam apontar se estavam participando de outros cursos de formação continuada, além do FCABINV. A *Educadora 3* esclareceu que estava envolvida em um curso de Organização do Trabalho Pedagógico, oferecido pelo Centro de Formação, Tecnologia e Pesquisa Educacional (Cefortepe), vinculado à Secretaria Municipal de Educação de Campinas. Já as

Educadoras 1 e 2 disseram que não estavam participando de nenhum outro curso de formação continuada além do FCAbINV.

Ainda sobre atividades complementares, a *Educadora 1* destacou que, juntamente com a *Educadora 2* e outra colega, estava inserida em um Grupo de Trabalho (GT). Este contava com o apoio da Prefeitura de Campinas, que oferecia remuneração adicional e certificados às docentes participantes. O objetivo do GT era destinar duas horas semanais para o estudo de um tema de interesse das professoras, no caso, a robótica. Para tanto, elas fizeram a seleção da bibliografia, discutiram os conteúdos ao longo do ano e, por fim, tiveram que apresentar um relatório sobre as atividades do grupo.

As respondentes também foram indagadas sobre sua remuneração mensal pelo trabalho prestado na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar. Para esta pergunta, a *Educadora 1* não forneceu nenhuma resposta. A *Educadora 2*, que trabalhava apenas em um turno, informou que recebia R\$ 3.500,00 pelas aulas ministradas. Já a *Educadora 3* afirmou que ganhava seis salários mínimos, aproximadamente R\$ 4.500,00. As três profissionais recebiam, também, uma bolsa no valor de R\$ 550,00, pela participação no projeto de aprendizagem baseada na investigação.

3.3.2. Percepção das educadoras sobre C&T

Como as três educadoras participaram dos seminários do curso de formação e desenvolveram, na escola, atividades de aprendizagem baseada na investigação, considerou-se importante questioná-las sobre o que elas entendem por investigação científica. Abaixo, podem ser conferidas as respostas de cada uma.

Educadora 1: *É um trabalho envolvente onde todos os alunos participam com envolvimento e constroem o conhecimento através da experimentação.*

Educadora 2: *Um trabalho seguindo a metodologia científica, pesquisa, problema, hipótese, variáveis e resultados.*

Educadora 3: *Processo de estudo sobre um objeto/ sujeito, sobre o qual se tenha uma pergunta-problema, utilizando-se de métodos e técnicas considerados aprovados pela ciência.* (Destaques da autora).

Ao analisar as respostas, percebe-se que as *Educadoras 2 e 3* compreendem a investigação científica como um processo que envolve diferentes etapas, desde a definição da pergunta até a coleta dos dados e análise dos resultados. Já a *Educadora 1* demonstrou ter a noção de que investigação envolve, necessariamente, experimentação. Tal entendimento é equivocado porque, como ressaltam Munford e Lima (2007), trabalhos que não são experimentais podem ser até mais investigativos do que atividades práticas, como exemplo disto, é possível citar a pesquisa bibliográfica.

Acredita-se que a associação feita pela *Educadora 1*, entre investigação e experimentação, está relacionada ao fato de que, durante os seminários de formação, os profissionais do NIED sempre forneceram orientações para que as pesquisas desenvolvidas nas escolas incluíssem experimentos práticos. Além disso, priorizavam investigações no campo das ciências da natureza, possivelmente devido à facilidade na realização de atividades práticas e na observação de fenômenos empíricos.

Quando indagadas se conheciam algum cientista brasileiro ou de outro país, no sentido de saber dizer o nome, a *Educadora 1* respondeu que “sim”, mas não citou nenhum nome. Já a *Educadora 2* respondeu que “não” conhecia. Enquanto isso, a *Educadora 3* mencionou cientistas estrangeiros e brasileiros, lembrando-se, inclusive, dos pesquisadores do NIED envolvidos no Projeto AbINV. No total, ela indicou sete nomes, de diferentes áreas, sendo eles:

Educadora 3: *Stephen Hawking (físico/ Universidade de Cambridge – Inglaterra); Edith Ackermann (psicóloga/ Universidade de Aix-Marseille 1 – França); Marciel Consani (pós-doutorando vinculado ao NIED/ Unicamp); José Armando Valente (pesquisador do NIED/ Unicamp); João Vilhete (pesquisador do NIED/ Unicamp); Maria Cecília Baranauskas (pesquisadora do NIED/ Unicamp); Frank Locker (planejador educacional).*

Observando-se os resultados das pesquisas nacionais de percepção realizadas pelo MCT em 2006 e 2010, além do estudo junto a alunos do curso de Pedagogia a distância da UAB/ UFMG (ROCHA, 2013), percebe-se que assim como as *Educadoras 1 e 2*, a maioria das pessoas não sabe citar nomes de cientistas brasileiros ou estrangeiros, denotando pouco conhecimento da área ou mesmo acompanhamento de noticiários, uma vez que a Ciência e seus pesquisadores estão cada vez mais presentes em diferentes suportes da mídia.

Este resultado não chega a surpreender. Isto porque, da mesma forma, na pesquisa do MCT realizada em 2006, 86% dos entrevistados não souberam mencionar nenhum cientista brasileiro. Na pesquisa de 2010, 87,6% não foram capazes de fazer isso. No estudo de 2006, os cientistas brasileiros mais citados foram Oswaldo Cruz, Santos Dumont e Carlos Chagas. Já no de 2010, os mais lembrados foram Oswaldo Cruz, Carlos Chagas e Vital Brazil. Na pesquisa com os alunos do curso de Pedagogia da UAB, 73% não souberam citar nenhum cientista brasileiro e 65% não conseguiram apontar nenhum cientista estrangeiro. Entre os que foram capazes de citar algum cientista, os nomes brasileiros mais lembrados foram Oswaldo Cruz, Santos Dumont e Carlos Chagas. Entre os cientistas estrangeiros, os mais citados foram Albert Einstein e Isaac Newton. Nenhum deles foi mencionado na pesquisa com as educadoras da Escola Elza Maria.

Ainda neste Capítulo, serão analisadas as percepções dos alunos do 5º e 6º ano da Escola Elza Maria. Porém, é interessante destacar que, enquanto as *Educadoras 1 e 2* não souberam citar nenhum cientista, 24% dos estudantes se lembraram de um ou mais nomes, tais como os cientistas estrangeiros Albert Einstein (13 citações), Galileu Galilei, Isaac Newton, Thomas Edson e Leonardo da Vinci (uma citação cada) e a brasileira Niède Guidon (duas citações).

As professoras e a orientadora pedagógica também foram questionadas se conheciam alguma instituição científica brasileira ou de outro país. Nesta pergunta, novamente a *Educadora 1* respondeu que “sim”, mas não apontou nenhuma instituição. A *Educadora 2*, mais uma vez, respondeu que “não” conhecia. Enquanto isso, a *Educadora 3* citou tanto instituições científicas nacionais quanto estrangeiras, sendo elas:

Educadora 3: Internacionais: Massachusetts Institute of Technology (MIT – Estados Unidos). Nacionais: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade de São Paulo (USP), Associação Brasileira de Problemas de Aprendizagem (ABRAPA), Centro de Estudos Solange Thiers (Cesir), Associação Brasileira de Psicopedagogia (ABPp).

Também no caso das instituições científicas, as pesquisas do MCT e o estudo de percepção com os alunos da UAB mostram que a maioria das pessoas não sabe citar nenhum nome. Na pesquisa nacional conduzida pelo MCT em 2006, 84% não souberam mencionar nenhuma instituição brasileira. Na pesquisa de 2010, 81,9% não foram capazes. Enquanto isso,

no estudo com os alunos do curso de pedagogia da UAB, 77% dos entrevistados não souberam citar nenhuma instituição de pesquisa com exceção das universidades.

No questionário desta pesquisa de mestrado, também foi incluída uma pergunta sobre o que a palavra tecnologia traz à cabeça das professoras e da orientadora pedagógica. A partir da análise das respostas, foi possível notar que as *Educadoras 1* e *2* têm uma visão bastante simplista de tecnologia. No caso da *Educadora 1*, que resume o significado de tecnologia à palavra “evolução”, percebe-se uma noção positivista, segundo a qual a tecnologia traria apenas benefícios e não estaria associada a nenhum risco. Enquanto isso, a *Educadora 2* associa a palavra unicamente a “computador”. A *Educadora 3*, por sua vez, demonstrou uma visão mais articulada, considerando que a tecnologia pode ser desde algo simples, encontrado em casa, até algo complexo e distante do cotidiano das pessoas:

Educadora 3: Desde um brinquedo, um utensílio doméstico até satélites e naves espaciais.

3.3.3. Assuntos de interesse

Na tentativa de conhecer mais sobre os assuntos de interesse das profissionais da Escola Elza Maria, foi pedido a elas que escolhessem três opções em uma lista que incluiu: “Arte e Cultura”, “Ciência e Tecnologia”, “Economia”, “Esportes”, “Moda”, “Política”, “Religião”, além das respostas “Não sei”, “Nenhum” e “Outro”. Nesta questão, as três educadoras indicaram “Arte e Cultura” e “Ciência e Tecnologia” como temas pelos quais mais se interessam²⁵.

As respondentes também foram questionadas especificamente sobre os assuntos de C&T que mais despertam seu interesse. Elas deveriam selecionar três opções entre: “Agricultura”, “Astronomia”, “Ciências Biológicas”, “Ciências da Saúde”, “Ciências da Terra”, “Ciências Físicas e Químicas”, “Ciências Sociais”, “Engenharias”, “Energia Nuclear”, “Nanotecnologia”, “Informática e Computação”, “Robótica”, “Telecomunicações”, “Não me interessa” e “Outro”. Novamente, as três profissionais apresentaram respostas semelhantes.

²⁵ Nota da autora: No caso da *Educadora 1*, “Esportes” também foi uma das opções escolhidas, enquanto a *Educadora 2* apontou “Moda” como um assunto de interesse. Já a *Educadora 3* assinalou mais de três opções, indicando – além de “Arte e Cultura” e “Ciência e Tecnologia” – os temas “Política” e “Religião”. Vale destacar que ela detalhou, ainda, que tem interesse por Psicologia e Sociologia.

Todas disseram se interessar mais por “Ciências da Saúde” e “Robótica”. A *Educadora 1* também demonstrou interesse por “Informática e Computação”. A *Educadora 2*, por sua vez, incluiu entre suas escolhas as “Ciências da Terra” e “Ciências Sociais”. Este último assunto também foi indicado pela *Educadora 3*, além de “Telecomunicações”. Entre suas preferências, ela mencionou, ainda, “Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e Educação”. Acredita-se que o interesse por tais temas está associado às ações de educação e tecnologia das quais as profissionais participam na Escola, como o projeto *Um Computador por Aluno*, o projeto de aprendizagem baseada na investigação e o projeto de robótica pedagógica.

3.3.4. Visitação a espaços de Ciência e Cultura

A pesquisa revelou que as professoras e a orientadora pedagógica não têm o hábito de frequentar espaços científico-culturais quando não estão na Escola, o que pode comprometer o envolvimento com temas de Ciência e Cultura. A *Educadora 2*, por exemplo, afirmou que não vai a museus, centros ou exposições de C&T. Já a *Educadora 3* disse que visita esses locais com pouca frequência e apenas a *Educadora 1* disse que visita esses locais com muita frequência. Quando o assunto são as feiras e olimpíadas de ciências, a participação é ainda menos recorrente. As *Educadoras 1* e *2* informaram que nunca participam destes eventos, enquanto a *Educadora 3* apontou que participa pouco. Respostas semelhantes foram encontradas ao tratar dos zoológicos e jardins botânicos. As *Educadoras 1* e *2* disseram que nunca vão a estes locais, enquanto a *Educadora 3* apontou que vai raramente.

Por meio do questionário, também foi possível conhecer alguns hábitos culturais das entrevistadas e verificar que elas raramente frequentam espaços como cinema e teatro e que não têm o hábito de assistir a shows e apresentações musicais. As *Educadoras 2* e *3* apontaram que vão pouco ao cinema e somente a *Educadora 1* disse que vai com muita frequência. No que diz respeito ao teatro, as *Educadoras 1* e *2* disseram que frequentam pouco e que a *Educadora 3* nunca vai. Quando questionadas sobre shows e apresentações musicais, todas elas indicaram que vão pouco. Por outro lado, as três afirmaram que vão à biblioteca com muita frequência, possivelmente porque a Escola Elza Maria tem uma biblioteca. Além disso, as *Educadoras 1* e *3* disseram que vão a feiras de livros e livrarias com muita frequência, enquanto a *Educadora 2* informou que vai pouco.

Acredita-se que o fato de elas irem pouco a alguns espaços não se relaciona com a falta de oferta em Campinas, cidade em que elas moram e município mais populoso do interior do estado de São Paulo. A cidade conta com uma série de espaços científico-culturais, tais como o Museu de Arte Contemporânea de Campinas “José Pancetti” (MACC), Museu da Imagem e do Som (MIS), Museu Dinâmico de Ciência de Campinas (MDCC) – Planetário Municipal de Campinas, Museu de História Natural (MHN), situado no Bosque dos Jequitibás (onde há também um pequeno zoológico) e o Observatório Municipal de Campinas “Jean Nicolini” (OMCJN). Além disso, a Universidade Estadual de Campinas conta com o Museu Exploratório de Ciências²⁶.

Vale destacar, ainda, que existem na cidade dez unidades tradicionais de *shoppings centers*²⁷. Nestes espaços, podem ser encontradas salas de cinema e livrarias. Conforme a publicação *Cultura em Números*, do Ministério da Cultura (BRASIL, 2010), o estado de São Paulo é o que tem a maior quantidade de cinemas na região Sudeste, com 722 salas. Além disso, a capital, que fica a menos de 100 km de Campinas, é rota de shows e turnês nacionais e internacionais.

Como não foi pedido às respondentes que apontassem as razões para frequentarem espaços científico-culturais, não se pode dizer precisamente porque elas vão sempre ou raramente a alguns lugares. De qualquer forma, percebe-se que as motivações para não frequentarem estes locais não podem ser associadas à carência destes espaços em Campinas e nem à falta de recursos financeiros das educadoras, pois elas informaram receber uma remuneração mensal superior a R\$ 4.000,00. Possivelmente, a falta de tempo é um fator para que não visitem espaços científico-culturais com frequência. A *Educadora 3*, por exemplo, fez a seguinte observação em seu questionário: “Com o advento da internet, vejo palestras, filmes, espetáculos musicais”, indicando que recorre a internet ao invés de visitar estes espaços presencialmente.

²⁶ Nota da autora: Também existem em Campinas o Museu da Cidade (MUCI) e o Museu do Café (MUCA). Porém, segundo a Secretaria Municipal de Cultura de Campinas (2015), ambos encontram-se fechados ao público.

²⁷ (G1, 2012): Dados de uma matéria publicada no site G1 no dia 09 de dezembro de 2012, com informações da Associação Comercial e Industrial de Campinas (Acic). Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2012/12/campinas-lidera-ranking-em-numero-de-shoppings-no-interior-de-sao-paulo.html>> Acesso em: 17 jul. 2014.

3.3.5. Hábitos informativos

Na tentativa de conhecer os hábitos informativos das entrevistadas, foi pedido a elas que indicassem três gêneros de livro que mais leem, a partir de uma lista com as opções: “Auto-ajuda”, “Ficção”, “Ficção científica”, “História em quadrinhos”, “Literatura”, “Livro Didático”, “Político”, “Religioso” e “Outro”. As *Educadoras 1* e *3* disseram que gostam de livros de “Ficção científica” e “Histórias em quadrinhos”. Como era de se esperar, a opção “Livro Didático” foi mencionada por duas respondentes, as *Educadoras 1* e *2*. Esta última também apontou “Literatura” entre seus estilos preferidos. Já a *Educadora 3* não só citou “Ficção científica” e “Histórias em quadrinhos” como também livros de conteúdo “Político” e “Religioso”. Ela ainda especificou que gosta de ler sobre “Sustentabilidade e qualidade de vida”, “Neurociência” e “Filosofia”.

Em outra questão, as educadoras deveriam informar se costumam acessar a internet. Todas apresentaram respostas afirmativas. Então, pediu-se que elas apontassem os sites que mais acessam. A *Educadora 1* não especificou nenhum site, respondendo apenas “variados”. Já a *Educadora 2* citou o site de buscas *Google* e o *Portal do Professor*, do Ministério da Educação. Enquanto isso, a *Educadora 3* mencionou os sites: *Slideshare* (site para compartilhamento de apresentações), *Educar para crescer* (site da Editora Abril com dicas para educar), *LinkedIn* (rede de contatos profissionais), *Mundo Filosófico* (portal que reúne artigos sobre Filosofia e educação), *Youtube Educação*, *Biblioteca Digital*, *Uol Notícias* e o site da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Questionadas se assistem a filmes ou leem livros e revistas de ficção científica quando estão fora do ambiente escolar, todas as respondentes disseram que sim. Porém, as *Educadoras 1* e *3* afirmaram que o fazem com muita frequência e a *Educadora 2* disse que faz isso com pouca frequência.

No que diz respeito a informar-se sobre Ciência e Tecnologia, as três respondentes indicaram que fazem isto com muita frequência. Posteriormente, elas deveriam apontar as fontes de informação às quais recorrem, como livros, programas, revistas, canais, sites e blogs. A *Educadora 1* deixou a questão em branco. Já a *Educadora 2*, embora tenha afirmado que se informa sobre C&T, ao mencionar onde encontra informações sobre o assunto, citou livros do autor Pedro Demo e a *Revista Nova Escola*, publicações voltadas para a área de Educação e que

não necessariamente abordam, diretamente, temas de Ciência e Tecnologia. A *Educadora 3*, por sua vez, indicou tanto referências acadêmicas quanto canais de notícias, respondendo que se informa no site “cienciasetecnologia.com, sites de notícias, livros do NIED, publicações, artigos da SBC”.

Na pesquisa, as profissionais da Escola Elza Maria também deveriam dizer o quanto se sentiam informadas sobre ciência, pesquisa científica e seus desdobramentos, podendo escolher entre as opções: “muito bem informada”, “informada”, “razoavelmente informada”, “não muito bem informada”, “não informada” e “não sei”. Para esta questão, as *Educadoras 1* e *3* disseram que se sentem “informadas”, enquanto a *Educadora 2* afirmou sentir-se “razoavelmente informada”. Na pesquisa com os alunos do curso de pedagogia da UAB, somente 18,7% dos entrevistados consideraram-se informados sobre assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação e 45,16% consideraram-se “razoavelmente informados”.

3.3.6. Práticas escolares

Por meio da pesquisa junto às educadoras, também foi possível conhecer mais sobre algumas práticas educacionais correntes na Escola Elza Maria. De acordo com as entrevistadas, a instituição participa de feiras de ciências e promove palestras com cientistas e profissionais de diferentes áreas com pouca frequência. No que diz respeito às olimpíadas do conhecimento, como a de Matemática e a de História do Brasil, as profissionais divergiram. A *Educadora 2* disse que a Escola participa com pouca frequência, a *Educadora 1* não soube responder e a *Educadora 3* afirmou que a instituição participa com muita frequência. Sobre passeios a museus, zoológicos e exposições, novamente, as três apresentaram respostas diferentes. Enquanto as *Educadoras 1* e *2* indicaram que fazem estas atividades com pouca frequência, a *Educadora 3* apontou que fazem com muita frequência.

Indagadas sobre os recursos que elas consideram importantes para aperfeiçoar as práticas de educação baseada na investigação, as professoras e a orientadora pedagógica destacaram, principalmente, “visitas a instituições de pesquisa e universidades”, “instalação de laboratórios”, “material didático de boa qualidade”, “acesso constante à internet” e “participação em eventos científicos, como feiras de C&T e olimpíadas do conhecimento”. Vale ressaltar que, embora

considerem importante participar de eventos científicos, as próprias educadoras afirmaram que a Escola Elza Maria raramente participa de feiras e olimpíadas.

Ao final do questionário, foram inseridas algumas perguntas para serem respondidas apenas pelas professoras, pois tratavam de sua prática docente. A análise dos dados obtidos nesta parte permitiu a identificação de algumas atividades que as docentes do 5º ano A e do 5º ano fazem com muita frequência, como usar computadores durante as aulas (possivelmente devido à participação da Escola no projeto *Um Computador por Aluno*), levar os alunos à biblioteca e discutir sobre como a Ciência e a Tecnologia afetam a sociedade.

No que diz respeito à exibição de filmes na Escola, como recurso pedagógico, as duas professoras apresentaram respostas distintas. A docente do 5º ano A revelou que exibe poucas vezes, enquanto a professora do 5º ano B apontou que faz isto muitas vezes. Elas também discordaram quanto à orientação dos alunos na preparação de trabalhos para feiras ou olimpíadas de ciências. A docente do 5º ano A disse que orienta a produção destes trabalhos sempre, embora as três educadoras tenham apontado que raramente participam destes eventos. Já a professora do 5º ano B afirmou que orienta tais trabalhos poucas vezes.

Elas também deveriam indicar a frequência com que utilizam textos jornalísticos sobre C&T para trabalhar os temas das aulas. Ambas apontaram que esta é uma prática comum em suas aulas. A professora do 5º Ano A afirmou que faz isto sempre e a do 5º Ano B disse que faz muitas vezes. Considerando a participação das duas docentes nas atividades de robótica pedagógica, foi pedido a elas que apontassem, também, com que frequência se informam sobre robótica no dia a dia. Em resposta a esta questão, a professora do 5º ano A revelou que faz isto sempre e a do 5º ano B indicou que se informa sobre robótica muitas vezes.

3.4. Pesquisa com alunos participantes do Projeto AbINV

Antes de analisar as percepções dos estudantes sobre C&T, é importante traçar um panorama sobre o perfil de suas famílias. Isto porque é importante ter em mente que a bagagem científico-cultural destes alunos não é construída apenas nas salas de aula, mas nas vivências do cotidiano, em seus núcleos familiares e no convívio em sociedade.

No que se refere à caracterização do ambiente familiar dos estudantes, observa-se que, em estudos de percepção pública, é comum que sejam incluídas questões de caráter socioeconômico.

Contudo, este tipo de pergunta não foi inserido do questionário utilizado nesta pesquisa, pois a direção da Escola Elza Maria se disponibilizou a fornecer, também, informações sobre o perfil dos alunos entrevistados e de seus familiares. Além de ser uma alternativa mais viável, o levantamento de dados junto à direção da escola contribuiu para que o questionário ficasse menos extenso e cansativo, um ponto que precisou ser considerado, já que o público que respondeu às perguntas é composto por crianças que têm entre 10 e 12 anos.

O perfil socioeconômico das famílias dos estudantes que frequentam a instituição foi traçado no projeto político pedagógico da Escola, a partir de entrevistas com o presidente da associação dos moradores do bairro e com professores e alunos da Elza Maria. De acordo com este perfil, a maioria dos pais concluiu o ensino fundamental e exerce atividades de mão de obra pouco ou não especializada, como a prestação de serviços em indústrias e no comércio. Há aqueles que são funcionários públicos ou possuem pequenos negócios e têm ensino médio e superior. A direção constatou, ainda, que existe um número crescente de pais em busca do ensino superior, em cursos como o de Pedagogia, o que pode ser confirmado pela procura por oportunidades de estágio na escola.

A observância de aspectos de higiene, de cuidados com o material escolar e o uniforme, de condutas de convivência e atitudes dos alunos levou à conclusão de que a maior parte deles participa de núcleos familiares equilibrados. Entretanto, há exceções. Para atender a esta minoria, a escola adota ações diretas para o resgate ou ensino das normas de convivência em comunidade. Aos alunos que não possuem condições financeiras para manter o material escolar, a instituição fornece cadernos, lápis, caneta, papelaria, conforme a necessidade do estudante e as propostas de trabalho escolar.

Segundo a direção da Escola, é preciso fortalecer a participação dos familiares nas atividades educacionais e eventos proporcionados pela escola e por organizações situadas em seu entorno. Desde 2011, esta é uma meta do plano de recuperação dos laços de cooperação entre a escola e a comunidade. No que diz respeito à participação em reuniões de pais e responsáveis, à composição do Conselho Escolar e à participação em cursos e mostras de trabalhos abertos à comunidade, a presença das mulheres é predominante.

Com base em descrições elaboradas em reuniões escolares, na análise de dados cadastrais, em rodas de conversa com os estudantes e em informações levantadas por meio de um questionário enviado aos pais, a direção da Escola Elza Maria traçou, também, um perfil de seus

alunos. A grande maioria dos estudantes que frequentam esta Escola nasceu em Campinas, mas há também os que nasceram em outros municípios do estado de São Paulo e mesmo em outros estados, como Minas Gerais.

No que diz respeito ao comportamento social e à convivência em grupo, a diretora da Escola considera que os estudantes são dispostos e sabem cooperar uns com os outros, sendo raros os problemas de relacionamento entre colegas ou de desrespeito aos professores. É habitual que alunos vindos de outras unidades escolares precisem de orientações da direção, dos professores e funcionários da escola, relativas a princípios e atitudes disciplinares, para que se adaptem ao ambiente já estabelecido.

Em geral, as crianças e os adolescentes que frequentam a Elza Maria são selecionados por georreferenciamento, ou seja, segundo a localidade em que moram. Quando surgem vagas remanescentes, a instituição recebe alunos de outros bairros, principalmente daqueles da região do Ouro Verde. Recentemente, percebeu-se um aumento da procura de vagas por alunos oriundos de escolas particulares. Vale lembrar que existem casos em que estudantes são encaminhados para a Elza Maria por meio de ordem superior judicial, após terem problemas em outras instituições de ensino.

De acordo com a direção da Escola, até o 5º ano do ensino fundamental, o compromisso com os estudos por parte dos alunos e o acompanhamento de seus familiares é satisfatório. Contudo, nas séries seguintes, percebe-se uma redução na participação dos pais na vida escolar de seus filhos. Nesta fase, a ausência dos responsáveis em reuniões e no acompanhamento das atividades se faz mais notória. A Escola observou que a falta de assistência da família tem grande impacto no desempenho dos estudantes, sendo considerada uma das causas para a queda progressiva do rendimento escolar de alguns alunos, observada nas séries finais do ensino fundamental.

A instituição também notou, em sua pesquisa, que os estudantes que passam por processos de transferência de escola ou ajuste de série costumam apresentar dificuldade de assimilação de conteúdos, demonstrando defasagem de leitura, escrita e raciocínio lógico. Na tentativa de solucionar o problema, a escola oferece acompanhamento pedagógico nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, com os próprios professores da instituição e com profissionais integrados por meio do Programa Mais Educação, para um nivelamento de conteúdo e desempenho.

O nível de aprendizagem dos alunos é considerado, em sua média, suficiente. Segundo a direção, embora eles tenham ritmos diferentes, apresentam contínua evolução em sua aprendizagem. Na maior parte dos casos, os estudantes ingressam na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar no 1º ano escolar e ficam na instituição até a conclusão do ensino fundamental. A permanência favorece o acompanhamento da evolução de cada aluno e, também, o planejamento de ensino com projeção adequada às necessidades de diferentes turmas. O ingresso de novos estudantes acontece, predominantemente, a partir do 5º e do 6º ano.

Em 2013, o IDEB da Escola Elza Maria, calculado junto a estudantes do 5º e do 9º ano do ensino fundamental, foi de 6,1, superando a meta projetada pelo INEP, que era de 5,6. O IDEB é um indicador da educação no Brasil, calculado em uma escala de zero a dez. A avaliação considera o rendimento escolar dos estudantes e suas médias na Prova Brasil, que avalia o desempenho dos alunos em matemática e língua portuguesa. Em 2011, o índice da Elza Maria foi de 6,2, superior em um ponto à média obtida pelas escolas municipais do ensino fundamental de Campinas, que foi de 5,2. Além disso, ficou acima da média das escolas públicas do estado de São Paulo, que foi de 4,9 para os alunos do 5º e do 9º ano do ensino fundamental.

3.5. A percepção dos estudantes sobre Ciência, Tecnologia e Robótica

Buscando entender como as atividades do projeto de aprendizagem baseada na investigação – e, em especial, as aulas de robótica pedagógica – influenciam a visão dos estudantes da Escola Elza Maria sobre Ciência, Tecnologia e Robótica, foram selecionados para responder ao questionário somente os alunos que estiveram envolvidos, de um modo geral, nas ações do projeto e, ao mesmo tempo, participaram das aulas de robótica.

Vale lembrar que as atividades de robótica pedagógica tiveram início em 2011, em oficinas piloto com dez docentes da Escola Elza Maria e 12 estudantes participantes do projeto *Alunos Monitores de Informática* e, em 2012, foram ampliadas para as turmas do 5º ano A e do 5º ano B. Como a Escola dispunha de poucos kits de robótica, em 2013, as atividades continuaram sendo desenvolvidas apenas com os alunos do 5º ano, sendo que o 5º A trabalhou com os kits no primeiro semestre e o 5º B utilizou o material no segundo semestre. Assim, foram selecionadas para responder o questionário duas turmas do 5º ano, que trabalharam com a robótica em 2013, e duas turmas do 6º ano, as quais estiveram envolvidas nas atividades em 2012.

3.5.1. Gênero e faixa etária dos entrevistados

O questionário de percepção pública sobre C&T desenvolvido nesta pesquisa, para aplicação junto aos discentes da Escola Elza Maria, foi respondido por uma amostra de 100 alunos, aproximadamente 25% do total matriculado na Escola. Foram 54 estudantes do 6º ano (A e B) e 46 alunos do 5º ano (A e B). No que diz respeito ao gênero dos respondentes, os números foram equilibrados, sendo 56 meninas e 44 meninos. Quando o questionário foi aplicado, em junho de 2013, os estudantes tinham entre 10 e 12 anos.

3.5.2. Interesse demonstrado por diferentes disciplinas

3.5.2.1. As matérias que os alunos mais gostam

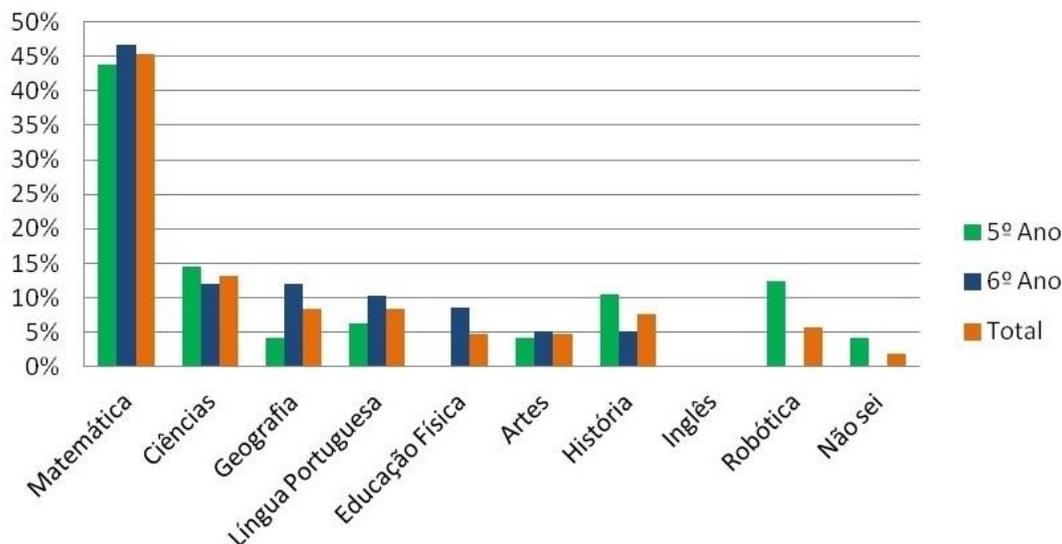
Logo no início do questionário, foram apresentadas algumas perguntas abertas, as quais indagavam os alunos sobre a matéria da escola que eles mais gostam, a que eles menos gostam e o porquê de suas escolhas. Antes de apresentar os dados obtidos por meio destas questões, vale lembrar que tanto as turmas do 5º ano (antiga 4ª série) quanto as do 6º ano (antiga 5ª série) não têm aulas de Química, Física e Biologia, pois estas disciplinas são oferecidas apenas aos alunos do ensino médio. Por isso, elas não foram citadas pelas crianças.

Também é importante esclarecer que, nas turmas do ensino fundamental I, do 1º ao 5º ano, em geral, um único docente ministra todas as disciplinas, com exceção de Artes e Educação Física. Enquanto isso, no ensino fundamental II, do 6º ao 9º ano, os estudantes têm aulas de Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia, Ciências, Inglês, Artes e Educação Física, cada uma delas ministrada por um professor diferente, especialista em uma área.

Na análise das respostas, optou-se por discutir os dados totais, obtidos a partir da somatória das respostas das quatro turmas, – sendo duas de 5º ano (A e B) e duas de 6º ano (A e B) – além de fazer comparações por séries/anos e por gênero dos respondentes. Como mostra o Gráfico 2 (página 102), Matemática é, claramente, a disciplina preferida dos alunos da Escola Elza Maria que participaram desta pesquisa, com 45% das escolhas. Resultado semelhante foi observado na etapa brasileira da pesquisa internacional *Los estudiantes y la Ciencia: Encuesta a jóvenes iberoamericanos*. Na fase nacional, desenvolvida pelo Laboratório de Estudos

Avançados em Jornalismo (Labjor), da Unicamp – na cidade de São Paulo, em 2008, junto a 1.250 jovens, com idades entre 15 e 17 anos – Matemática também ficou em primeiro lugar entre as matérias que os alunos mais gostam, sendo mencionada em 22,8% dos casos.

Gráfico 2. Comparativo das disciplinas preferidas por séries/anos



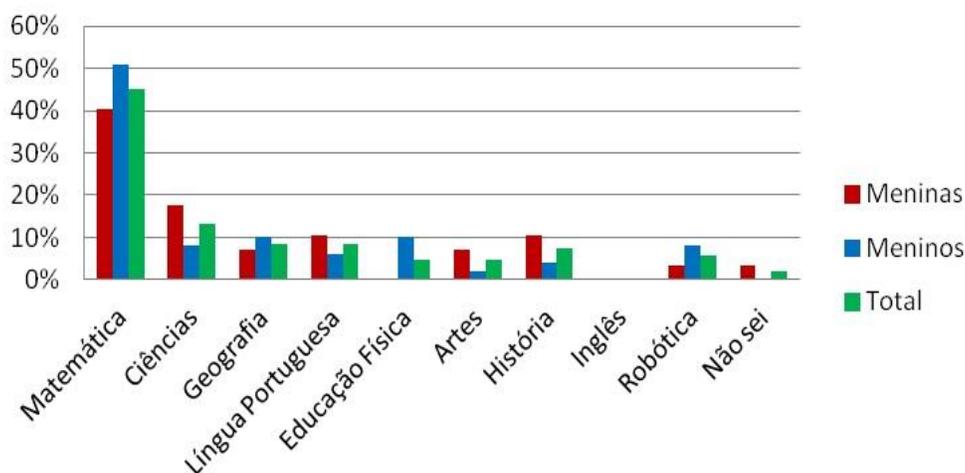
Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Como se vê no Gráfico 2, depois de Matemática, a disciplina mais lembrada entre os alunos da Escola Elza Maria é Ciências (13%), seguida por Geografia e Língua Portuguesa (ambas com 8%). Entretanto, se as respostas forem analisadas separadamente, por séries/anos, percebe-se que houve uma diferença na disciplina que aparece na terceira posição. É interessante observar que, no 5º ano, ao invés de Geografia, Robótica ocupa o terceiro lugar, citada em 13% das respostas. Vale lembrar que quando o questionário foi aplicado, em junho de 2013, as aulas de robótica pedagógica faziam parte da grade curricular das turmas de 5º ano, as únicas da Escola Elza Maria a desenvolver atividades na área. Desta forma, não era mesmo esperado que algum aluno do 6º ano fizesse referência à Robótica.

Na comparação por gênero (Gráfico 3 – página 103), nota-se que, embora Matemática seja a disciplina preferida de meninas e meninos, eles citaram esta disciplina mais do que elas. Matemática aparece em 51% das respostas dos garotos e em 40% das respostas das garotas. Por outro lado, em Ciências, foi possível perceber o contrário. A disciplina foi mencionada em 18% das respostas das meninas e em 8% das dos meninos. Já Robótica foi citada em 4% das respostas

das garotas e em 8% das dos garotos, sendo que todos os estudantes que se referiram à Robótica eram do 5º ano A. Vale destacar que nenhuma menina mencionou Educação Física como a disciplina que mais gosta, enquanto ela apareceu em 10% das citações dos meninos.

Gráfico 3. Comparativo das disciplinas preferidas por gênero



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Após responderem à questão sobre qual matéria mais gostam, os alunos deveriam justificar sua escolha. Para analisar as respostas obtidas, optou-se por recorrer às categorias usadas pelo Labjor na avaliação dos dados levantados na pesquisa com jovens da cidade de São Paulo. Assim, as respostas foram estudadas segundo sua natureza: reflexiva (referente aos gostos e interesses do aluno), institucional (ligada ao contexto educativo) e de conteúdo (relacionado aos assuntos tratados na matéria).

As respostas daqueles que preferem Matemática possuem, predominantemente, um caráter reflexivo. Muitos alunos gostam da matéria porque consideram que têm facilidade. Contudo, algumas justificativas apresentam uma mistura dos gostos pessoais dos estudantes e de seu interesse pelo conteúdo da disciplina propriamente dito. Todas estas características podem ser observadas nas frases presentes no Quadro 6 (página 104).

Quadro 6. Justificativas para a preferência por Matemática

- *Porque ela é **fácil** aprender e porque é **divertido**.*
- *Porque eu gosto de somar, subtrair, dividir, multiplicar e **resolver problemas**.*
- *Porque tem **desafio**.*
- *Porque ela me envolve, eu gosto de contas, equações, etc. **Eu gosto de aprender e ensinar o que eu aprendo**.*
- *Porque é a matéria que eu sei mais e gosto muito dos problemas e também, **só tiro notas boas**.*
- *Porque eu acho que **sou muito bom** nessa matéria.*
- *Porque eu tenho um desenvolvimento melhor e **tenho muito interesse**.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

No caso dos alunos que responderam gostar mais de Ciências, as justificativas foram associadas, principalmente, ao conteúdo da disciplina. Muitos explicaram a preferência por Ciências pela possibilidade de aprender sobre o corpo humano, os animais e o planeta Terra, como evidenciado nas respostas do Quadro 7.

Quadro 7. Justificativas para a preferência por Ciências

- *Porque Ciências fala sobre o **corpo humano** e isso é **super interessante**.*
- *Porque fala do **nosso corpo** e **quero aprender mais**.*
- *Porque envolve **experiências**, eu gosto de saber sobre a **cadeia alimentar** e sobre os **animais**.*
- *Porque Ciências tem muito a ver com a Terra e eu **amo o estudo da Terra, de animais**, etc.*
- *Porque estuda os **seres vivos**, os **biomas**, os **vulcões**, entre outras coisas que eu me **interesso**.*
- *Porque nós descobrimos muitas coisas, **estudamos o planeta** e **fazemos experiências**.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

As justificativas daqueles que manifestaram preferência por Robótica englobaram tanto aspectos referentes a seus gostos e interesses quanto aspectos ligados ao contexto educativo e aos

assuntos tratados nas aulas. Desta forma, os alunos apontaram o desenvolvimento do raciocínio, a interdisciplinaridade, a possibilidade de montar e programar robôs, de trabalhar em grupo e, também, de aprender e ensinar, como razões pelas quais escolheram a Robótica como a disciplina que mais gostam. Isto pode ser percebido nas respostas inseridas no Quadro 8.

Quadro 8. Justificativas para a preferência por Robótica

- *Porque mexe muito com **tecnologia e matemática e várias outras matérias.***
- *Porque exige **trabalho em grupo** e algumas características.*
- *Porque ela **desenvolve o cérebro** e ajuda a **programar** alguns robôs.*
- *Porque eu aprendo a me expressar em outro lugar, **aprendo e ensino**, e eu acho que ajudar uma coisa que sei é uma forma de me mostrar.*
- *Robótica é legal porque você **cria robôs, programa robôs e mexe com tecnologia.***

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Como mencionado anteriormente, considerando-se os dados globais (somatório das quatro turmas que responderam ao questionário), Geografia e Língua Portuguesa ficam em terceiro lugar, ambas mencionadas em 8% das respostas. Os estudantes que escolheram Geografia como a disciplina que mais gostam apresentaram motivações de caráter reflexivo e, ainda, relacionadas ao conteúdo da matéria. Algumas crianças associaram seu interesse, por exemplo, ao estudo da Terra, do sistema solar, das placas tectônicas e vulcões. Aqueles que indicaram ter preferência por Língua Portuguesa (8%) forneceram, em sua maioria, justificativas de natureza reflexiva e relacionadas ao contexto educativo no qual estavam inseridos. Alguns mostraram ter interesse pessoal por esta matéria e outros destacaram que a predileção está associada à professora que ensina o conteúdo da disciplina.

No que diz respeito às demais matérias, foi possível observar que os alunos que afirmaram gostar mais de Artes (5%) explicaram sua opção com respostas atreladas a seus interesses pessoais, esclarecendo que gostam de desenhar e pintar. Os que escolheram História (8%) apontaram motivações relacionadas ao conteúdo da disciplina. Já os alunos que afirmaram gostar mais de Educação Física (5%), todos eles garotos, argumentaram que apreciam a prática de esportes e a realização de atividades fora da sala de aula, ao ar livre. Em geral, poucas

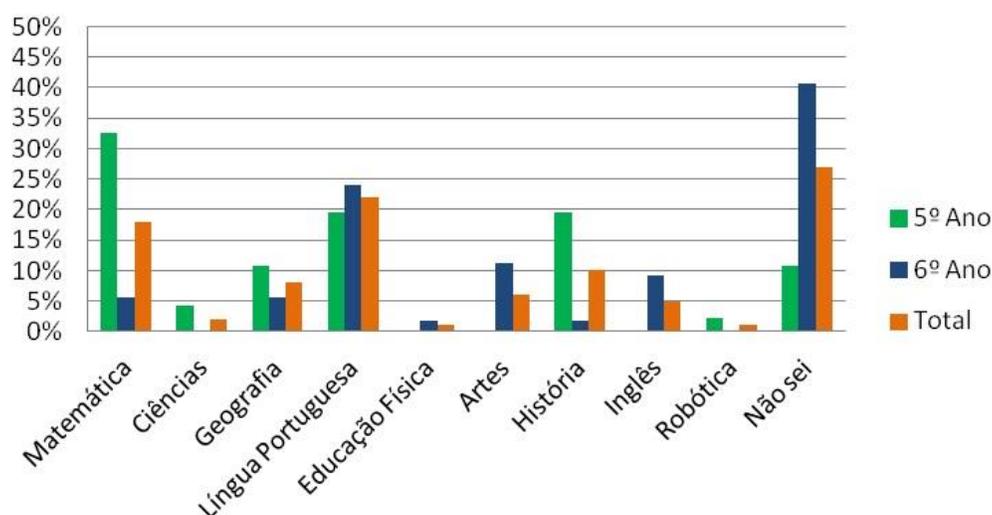
justificativas apresentadas pelos alunos abordaram aspectos próprios da instituição ou do contexto educacional do qual eles fazem parte.

3.5.2.2. As matérias que os alunos menos gostam

As crianças também deveriam apontar a disciplina que menos gostam. Novamente, na análise, foram discutidos os dados totais, obtidos a partir da somatória das respostas das quatro turmas. Além disso, foram realizadas comparações por séries/anos e por gênero dos respondentes. Tanto na questão sobre disciplina que os estudantes menos gostam quanto naquela sobre a que eles mais gostam era possível marcar a opção “não sei”, neste caso, não era necessário apresentar justificativa.

Como mostra o Gráfico 4, a resposta mais frequente para a pergunta “Que matéria da escola você menos gosta?” foi, justamente, “não sei”, fornecida por 27% dos entrevistados. Mesmo não sendo preciso, alguns alunos justificaram que não poderiam indicar a disciplina que menos gostam porque apreciam todas. O segundo maior percentual das respostas nesta questão foi para Língua Portuguesa, indicada por 22% dos estudantes, seguida por Matemática, lembrada por 18% das crianças. Apenas 2% dos entrevistados (dois alunos, em números absolutos) citaram a disciplina de Ciências como a que menos gostam.

Gráfico 4. Comparativo das disciplinas que os estudantes menos gostam por séries/anos

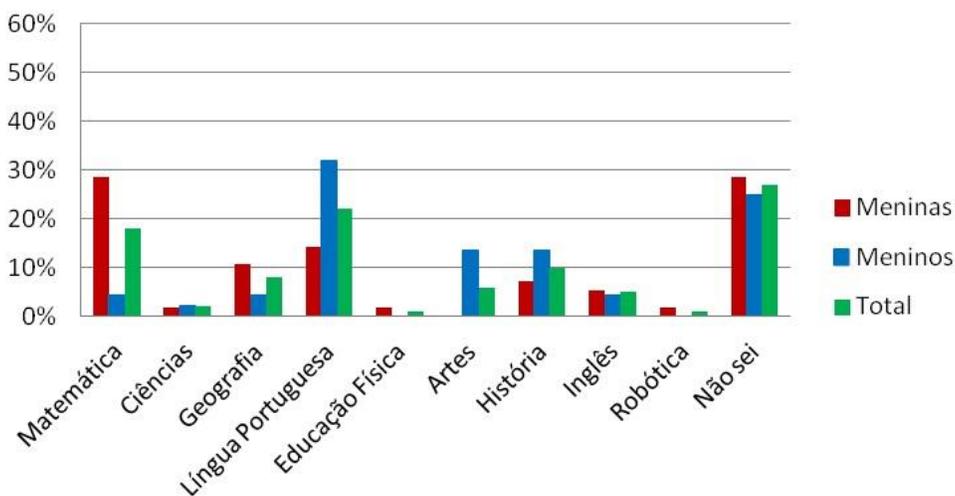


Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Se analisadas separadamente, por séries/anos, as respostas revelam uma discrepância das turmas de 5º e 6º ano no que diz respeito a Matemática. Enquanto a disciplina foi apontada em 33% das respostas do 5º ano como aquela que os alunos menos gostam, no 6º ano, apenas 6% a mencionaram. É importante ressaltar, também, que nenhum estudante do 6º ano indicou Ciências como a matéria que menos gosta e nem Robótica. No caso desta última disciplina, era esperado que não fosse feita qualquer referência, pois, como mencionado anteriormente, os alunos do 6º ano não tiveram aulas de Robótica em 2013. Já nas turmas de 5º ano, não foram citadas Educação Física, Artes e Inglês.

Na comparação por gênero, representada no Gráfico 5, percebe-se que o número de meninos que disseram gostar menos de Língua Portuguesa é bem maior que o de meninas. Enquanto a disciplina é lembrada em 32% das respostas dos garotos, aparece em 14% das respostas das garotas. Por outro lado, com relação à Matemática, foi possível observar o contrário. A matéria foi citada em 29% das respostas das meninas e em apenas 5% das dos meninos. Ainda sobre os interesses dos alunos, vale destacar que nenhum menino referiu-se a Educação Física como a disciplina que menos gosta e nenhuma menina mencionou Artes.

Gráfico 5. Comparativo das disciplinas que os estudantes menos gostam por gênero



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

No que diz respeito às justificativas, pôde-se notar que, entre aqueles que disseram gostar menos de Língua Portuguesa, foi comum a associação com o contexto educativo e os interesses

personais. Alguns alunos citaram, por exemplo, a professora como uma razão para não gostarem da disciplina, outros citaram a quantidade excessiva de dever de casa e houve, ainda, aqueles que alegaram ter dificuldades de aprendizagem e falta de interesse pelos conteúdos de Língua Portuguesa, como detalhado no Quadro 9.

Quadro 9. Justificativas para gostar menos de Língua Portuguesa

- *Porque a **professora é muito brava**. O ano passado eu gostava de português, mas este ano eu parei de gostar por causa da professora.*
- *Porque a matéria não é igual às outras e também eu tenho muita **dificuldade** e porque a **professora é muito chata**.*
- *Porque eu **não gosto muito de ler** e nem **falar tudo certo**.*
- *Porque tem que colocar **acentos** e **interpretar**.*
- *Porque passa **muita lição**.*
- *Porque eu **não tenho um desenvolvimento bom** quanto nas outras matérias.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

No caso das crianças que mencionaram Matemática como a disciplina que menos gostam, as respostas associam-se, principalmente, à dificuldade de compreensão do conteúdo ensinado. Isto fica evidente nas justificativas reunidas no Quadro 10.

Quadro 10. Justificativas para gostar menos de Matemática

- *Porque é um pouco **difícil**, na minha opinião, para **calcular, ainda mais conta de X** [multiplicação].*
- *Envolve **muitos números** e às vezes eu fico **confusa**.*
- *Porque eu sou muito **ruim nas continhas**.*
- *Porque é **difícil** um pouquinho, **tem que pensar muito**.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

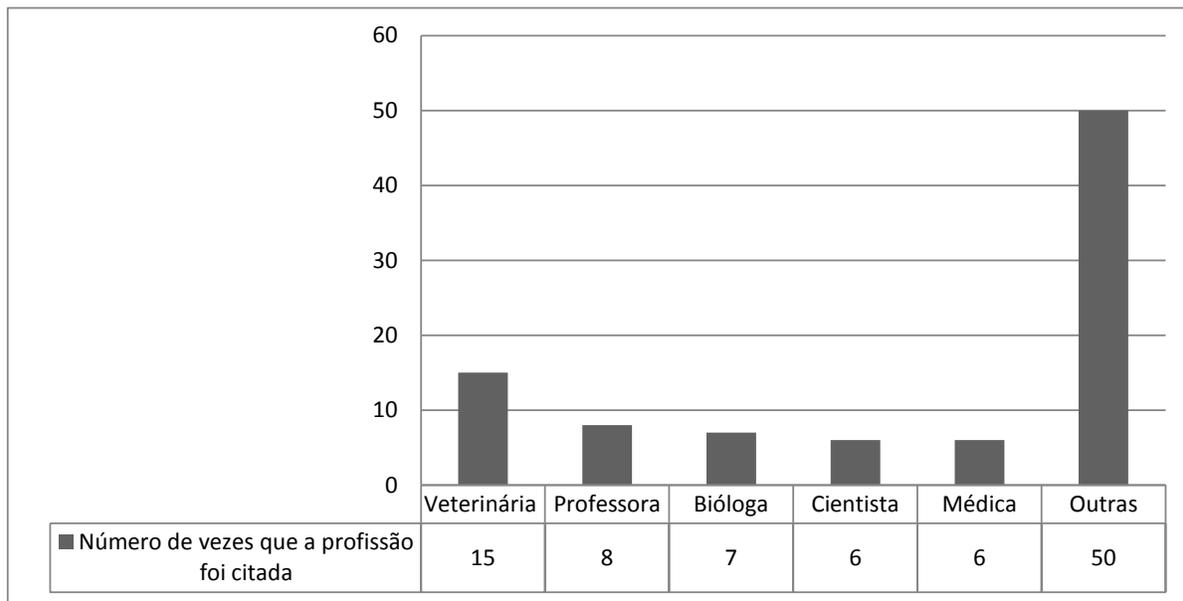
Avaliando-se os dados globais, percebe-se que um número reduzido de alunos apontou História (10%), Geografia (8%), Artes (6%), Inglês (5%), Ciências (2%), Educação Física (1%) e

Robótica (1%) como as matérias que eles menos gostam. O porquê das escolhas foi relacionado, na maioria das vezes, à falta de interesse ou à dificuldade de concluir atividades e compreender os assuntos abordados.

3.5.3. Interesse profissional

Quando indagadas sobre o que querem ser quando crescerem, as meninas demonstraram grande interesse pelo campo das ciências biológicas. As cinco profissões mais citadas por elas foram médica veterinária, professora, bióloga, cientista e médica, nesta ordem, como representado no Gráfico 6. A preferência por veterinária mostra o grande interesse das crianças pelos animais, o que também foi observado nas justificativas de estudantes que indicaram gostar mais da disciplina de Ciências.

Gráfico 6. As profissões mais citadas pelas meninas



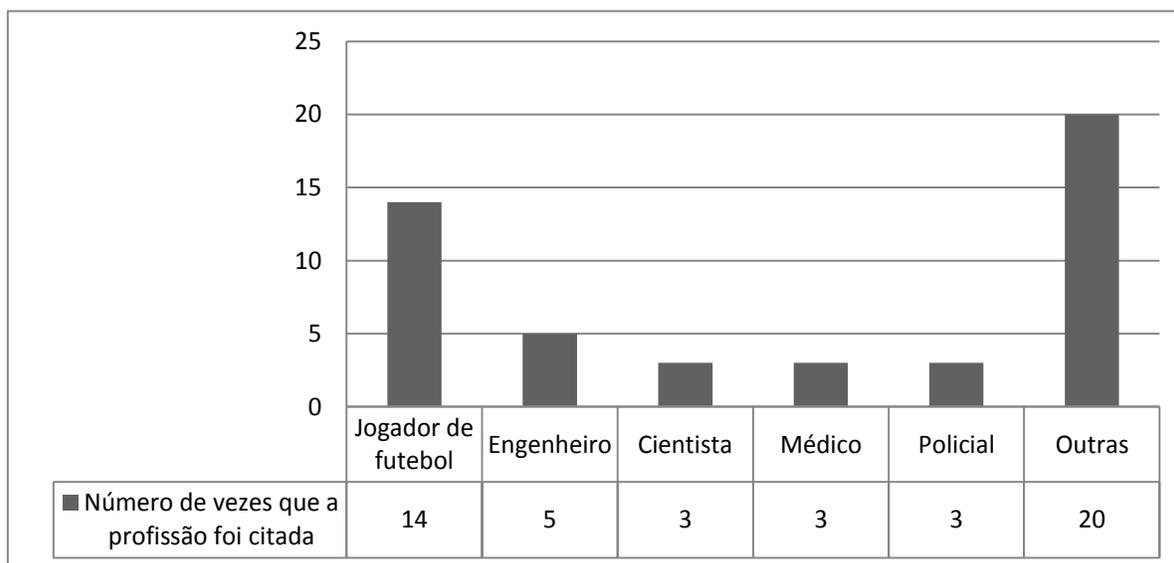
Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Embora não tenha sido solicitado, algumas meninas deram detalhes sobre a carreira que esperam seguir. Por exemplo, das sete garotas que afirmaram que gostariam de ser biólogas, seis especificaram que pretendem se especializar em biologia “marinha”. Entre as oito crianças que apontaram que gostariam de ser professoras, duas especificaram que querem ser professoras de

Matemática, três de Educação Física e uma de dança. Das seis meninas que indicaram medicina, três detalharam que pretendem ser pediatras.

Entre os meninos, as cinco profissões mais lembradas foram jogador de futebol, engenheiro, cientista, médico e policial, respectivamente, como representado no Gráfico 7. Assim como as meninas, alguns deles deram detalhes sobre as carreiras que objetivam seguir. Entre os cinco estudantes que indicaram que gostariam de ser engenheiros, quatro souberam explicitar a área em que gostariam de atuar, referindo-se à engenharia elétrica, civil, de alimentos e mecatrônica. Esta última resposta chama a atenção, pois acredita-se que não é comum que uma criança saiba da existência desta habilitação.

Gráfico 7. As profissões mais citadas pelos meninos



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Somando as respostas dos meninos e das meninas, 44 profissões foram citadas, algumas de áreas tecnocientíficas, como Biologia, Astronomia, Geologia e Arqueologia, além das Engenharias. Vale destacar, também, que nove estudantes demonstraram interesse por serem cientistas, sem especificar a área da Ciência em que gostariam de atuar.

3.5.4. Percepção sobre Ciência, cientistas e carreira científica

Buscando conhecer as imagens que os alunos do 6º ano da Escola Elza Maria têm do universo científico, foi pedido a eles que respondessem o que acham que um cientista faz e como é o ambiente em que ele trabalha. Segundo Christidou (2010), as imagens que o público em geral tem da pesquisa científica se baseiam, em ampla medida, em um conjunto de estereótipos tradicionais, culturalmente enraizados e coletivamente compartilhados.

De acordo com Schneider (2004) os estereótipos são construídos a partir de características de determinados grupos de pessoas. Neste sentido, Sharkawy (2012) ressalta que eles se desenvolvem devido à necessidade que os indivíduos têm de simplificar e categorizar o mundo à sua volta e, também, por influências socioculturais, ligadas a crenças, conhecimentos e ideologias. Desta forma, as escolas, as famílias, os museus e a mídia (revistas, desenhos animados, filmes e programas de televisão, sites) são responsáveis pelo surgimento e pela manutenção de estereótipos, inclusive de cientistas.

Conforma afirma Sharkawy (2012), é comum que os estudantes vejam os cientistas como homens brancos, velhos, excêntricos e de inteligência acima da média. A autora problematiza o fato de que esta imagem restrita elimina do universo científico, por exemplo, “mulheres, estudantes que usam cadeiras de rodas ou aqueles que têm alguma deficiência, alunos de origem não caucasiana ou que não se consideram de inteligência superior (tradução livre)²⁸” (SHARKAWY, 2012, p. 309).

A autora destaca que muitos estudantes têm, também, uma visão estereotipada sobre a atividade científica, tanto no que se refere ao tipo de trabalho quanto no que diz respeito ao ambiente em que ele é desenvolvido. Segundo ela, muitos alunos acreditam que os cientistas trabalham, necessariamente, em ambientes fechados, principalmente os laboratórios, na realização de atividades práticas. Eles raramente demonstram compreender as dimensões cognitivas envolvidas no trabalho científico. Para Sharkawy, é importante que, desde cedo, os estudantes tenham uma visão mais abrangente e menos estereotipada sobre os cientistas e sobre a

²⁸ (SHARKAWY, 2012, p. 309). Trecho original: “(...) females, wheelchair-bound students or those with other physical challenges, students from non-Caucasian backgrounds and students who do not consider themselves of superior intelligence”.

prática científica, pois isto pode contribuir para que tenham um interesse futuro pela Ciência e pelo trabalho científico.

Em consonância com as afirmações de Sharkawy (2012), na pesquisa realizada junto aos alunos da Escola Elza Maria, foi possível notar que, de fato, as crianças têm uma visão estereotipada sobre a atuação dos cientistas. Sobre o que os cientistas fazem, uma criança afirmou “experimentos com ratos e seres humanos”, outra disse “faz experiências com diversos líquidos e pesquisa diversas coisas” e uma terceira comentou “eu acho que eles buscam uma coisa valiosa ou não e fazem coisas doidas que nem dá para acompanhar”. Para a maioria dos alunos, as principais atividades associadas ao cotidiano de um cientista são estudar, pesquisar (ou fazer pesquisa), descobrir e inventar. Como mostra o Quadro 11, esses verbos foram usados por várias crianças para explicar o que elas acham que um cientista faz.

Quadro 11. Atividades associadas ao trabalho de um cientista

- “**Descobre** coisas novas, faz com que todas as **perguntas de ciência** sejam respondidas”;
- “**Testa teorias** e faz **pesquisas**”;
- “O cientista **descobre, inventa, investiga, compara**”;
- “Faz **pesquisas e projetos**”.
- “**Descobre** coisas, acha curas, **estuda hipóteses**, **descobre a genética**, **descobre por fósseis o paleoambiente**, a história do mundo”.
- “Faz **métodos** de criação, remédios e vários outros tipos”.
- “Faz **pesquisa** entre seres vivos, **estudos estatísticos** e programa tecnologia”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

A análise das respostas presentes no Quadro 11 revela que alguns alunos têm uma visão mais articulada do processo de investigação científica, o que se pode notar pelo uso dos termos “perguntas de ciência”, “teorias”, “pesquisas”, “projetos”, “hipóteses”, “métodos” e “estudos estatísticos”. Merecem destaque, ainda, as respostas de duas crianças do 6º ano, que demonstraram ter a noção de que o conhecimento científico é uma construção coletiva e gradual. Uma delas considera que um cientista “inventa coisas ou termina o que outros cientistas começaram” e a outra, que ele “estuda e inventa coisas ou acha e melhora”.

Outra resposta interessante foi a de um garoto, também do 6º ano, que afirmou que um cientista “faz experiências, faz cálculos muito precisos, trabalha com o nosso planeta e, às vezes, o desafia”. Ele foi o único que, em certa medida, associou a atividade científica a riscos. Em geral, os estudantes têm uma visão otimista do trabalho dos cientistas.

Castelfranchi *et al.* (2008) realizaram um estudo de percepção sobre a Ciência e os cientistas com base na análise de desenhos e textos produzidos por crianças com idade entre sete e nove anos, de seis escolas italianas. Segundo os autores, a pesquisa revelou que “a dimensão ética da prática científica também é fortemente sentida pelas crianças” (CASTELFRANCHI *et al.*, 2008, p.18). Para muitas delas, a figura do cientista é positiva, sendo vinculada à salvação, ao progresso e às melhorias para todos, sobretudo em áreas da saúde. Assim como no estudo com os alunos italianos, na pesquisa com os estudantes da Escola Elza Maria, algumas respostas evidenciaram que o cientista é visto como alguém dedicado a melhorar o planeta, fazer o bem para a humanidade e encontrar a cura para doenças, como se pode perceber no Quadro 12.

Quadro 12. Atividades associadas ao trabalho de um cientista

- “*Inventa novas coisas, para ajudar o ser humano*”.
- “[Faz] *experimentos para melhorar o planeta*”.
- “[Faz] *experimentos para o bem da humanidade*”.
- “*Um cientista faz experiências para melhorar nosso mundo*”.
- “*Estuda como o planeta Terra está, estuda a natureza*”.
- “*Procura remédios para a cura de doenças, estuda a Terra e procura novas espécies de animais*”.
- “*Eu acho que ele ou ela estuda o passado, inventa tratamentos para câncer, por exemplo*”.
- “*Pesquisa muitas coisas, como achar cura para doenças, pesquisar rochas*”.
- “*Pesquisa sobre animais, curas para doenças*”.
- “*Pesquisa flores e plantas para fazer remédio e pesquisa animais desconhecidos*”.
- “*Descobre coisas, acha curas, estuda hipóteses, descobre a genética, descobre por fósseis o paleoambiente, a história do mundo*”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Ainda com relação à imagem positiva atribuída aos cientistas, Christidou (2010) ressalta que algumas pessoas os veem como especialistas que “sabem tudo, são dedicados à extensão das fronteiras do conhecimento e empregam sua sabedoria a serviço da sociedade (tradução livre)²⁹” (CHRISTIDOU, 2010, p.2). Esta imagem de comprometimento com a transmissão do conhecimento científico para a comunidade pode ser observada nas respostas de estudantes do 6º ano que acreditam que o cientista “estuda várias coisas e compartilha seu conhecimento” e “acha coisas do passado e trabalha sobre aquilo para transmitir informações para nós”. Houve, ainda, crianças que associaram o trabalho dos cientistas ao estudo do passado, como se vê nos trechos “eu acho que os cientistas descobrem muitas coisas, principalmente as coisas mais antigas” e “acho que ele ou ela estuda o passado”.

Os alunos também deveriam descrever como é o ambiente em que um cientista trabalha. Em suas respostas para esta questão, aparecem, novamente, vários estereótipos tradicionalmente associados ao universo científico. Christidou (2010) e Castelfranchi *et al.* (2008) são enfáticos ao dizer que os meios de comunicação de massa (a mídia, o cinema, as novelas, os desenhos animados, as histórias em quadrinhos) são grandes responsáveis por promover imagens estereotipadas dos cientistas e da pesquisa científica. Para se ter uma ideia, 47% dos alunos entrevistados mencionaram a palavra “laboratório” ao descrever o ambiente em que um cientista trabalha. Neste caso, o laboratório é sempre associado a tubos de ensaio, microscópios, experimentos controlados das áreas de Química e Biologia. Poucos associaram o “laboratório” a uma biblioteca, ao universo e a sociedade em geral.

A partir da análise de algumas frases, pôde-se perceber como o imaginário das crianças está atrelado a construções presentes em cenas de filmes e revistas infantis. Isto fica evidente nas respostas presentes no Quadro 13 (página 115).

²⁹ (CHRISTIDOU, 2010, p.2). Trecho original: “(...) they know everything, they are dedicated to the extension of knowledge boundaries, and devote their wisdom to the service of society”.

Quadro 13. Descrição do ambiente em que um cientista trabalha

- “Um laboratório cheio de encanto, frascos com conteúdos estranhos, diferentes e legais”.
- “Um laboratório que tem vários potes de vidro, com algumas coisas dentro e tem também um esqueleto”.
- “Cheio de computadores. Com alguns ratinhos para testar sua ciência e com muitas máquinas de cientista”;
- “Em um laboratório ou no hospício”.
- “Tem computadores, frascos, planetários, mapas estelares e plantas de automatização”.
- “Em um laboratório ou acho que é um lugar gelado e branco”.
- “Deve ser cheio de experiências e com máquinas”;
- “Cheio de materiais químicos”;
- “Em um laboratório, com um microscópio, computador”.
- “Num laboratório com muita tecnologia”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

No questionário, também foi perguntado se os alunos se lembravam de ter assistido a algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tivesse algum personagem cientista. Na questão, discutida mais adiante, muitas crianças mencionaram um personagem da *Turma da Mônica* chamado Franjinha, e o filme, *Tá chovendo hambúrguer*, o qual conta a história do jovem cientista Flint Lockwood. Na Figura 6 (página 116), Franjinha, personagem de Maurício de Sousa, usa um jaleco branco e realiza experimentos em um laboratório cheio de frascos e substâncias químicas. Observe que tais elementos são os mesmos destacados por algumas crianças em suas descrições do ambiente em que o cientista trabalha (Quadro 13).

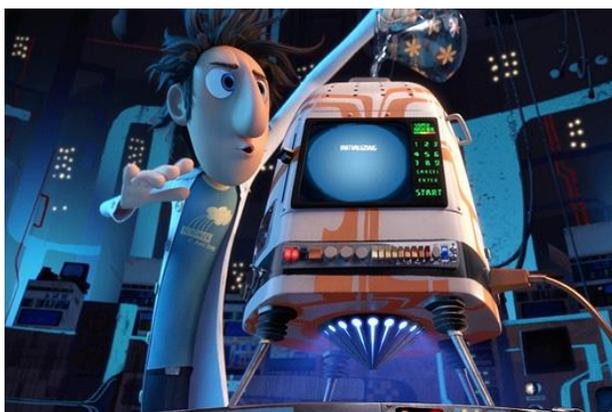
Figura 6. Franjinha trabalhando em um laboratório



Fonte: Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Franjinha#mediaviewer/File:Franjinha.gif> > Acesso em: 16 ago. 2014.

Na Figura 7, o cientista Flint Lockwood, assim como Franjinha, usa um jaleco branco e faz um experimento em um laboratório com máquinas e equipamentos de alta tecnologia. Nas respostas presentes no Quadro 13, algumas crianças citam detalhes semelhantes aos percebidos na Figura 7.

Figura 7. O cientista Flint Lockwood realiza um experimento



Fonte: Disponível em: < http://www.jogospuzzle.com/imatjes/flint-lockwood-um-cientis_4b6010690302e-p.jpg > Acesso em: 16 ago. 2014.

As Figuras 6 e 7 são uma pequena amostra de como a percepção das crianças se baseia, aparentemente, nos conteúdos difundidos pelos meios de comunicação de massa. Nas descrições feitas pelos estudantes do 5º e do 6º ano, também podem ser percebidos estereótipos que têm como referência a Alquimia. A palavra “poções”, por exemplo, foi mencionada várias vezes. Ela

aparece em respostas de crianças que acreditam que os cientistas trabalham em “um laboratório cheio de poções perigosas e inflamáveis”, em “um lugar com um computador, mesas e várias poções” e “um laboratório com pesquisas e soros e poções”. Vale destacar, ainda, que um estudante manifestou ver o ambiente em que os cientistas atuam como um lugar “cheio de árvores, poções e animais”, demonstrando ter como referência uma imagem semelhante à dos locais onde vivem os magos e bruxos que aparecem em livros e filmes de ficção, como os da saga Harry Potter.

O trabalho científico também foi associado ao contato com plantas e animais. Na visão de alguns alunos, os cientistas atuam “em salas que têm animais”, seu ambiente de trabalho é “legal, porque você tem contato com várias plantas, animais, rochas” e “bom, apesar de ter várias experiências com plantas, com animais”. Talvez por acreditarem que a atividade científica exige muita concentração, alguns estudantes definiram o ambiente de atuação de um cientista como um lugar “silencioso”, além de “calmo e tranquilo”. Enquanto outros indicaram entendê-lo como “um ambiente de muito trabalho”, de “muitas coisas complicadas” e, ainda, “um ambiente que parece ser bem legal, com muitos experimentos e muito desafio”, revelando perceberem a atividade científica como sendo algo complexo.

Como ressalta Christidou (2010), o público não especializado, incluindo estudantes e seus professores, muitas vezes, possui percepções confusas e imprecisas sobre o universo tecnocientífico. Pensando nisso, algumas instituições têm empreendido ações para mostrar às pessoas uma imagem mais real dos cientistas e de seu trabalho e, ao mesmo tempo, familiarizá-las com os métodos científicos. As primeiras atividades de investigação desenvolvidas na Escola Elza Maria, no contexto do projeto de aprendizagem baseada na investigação, podem ser consideradas um exemplo disto.

Segundo a orientadora pedagógica Flávia Fung³⁰, a partir das respostas dos alunos para as perguntas “O que é ciência?”, “O que é pesquisa?” e “O que é método científico?”, a Escola promoveu discussões e realizou trabalhos para mostrar aos estudantes que eles também podem fazer pesquisas científicas, que a ciência está em toda parte, seu estudo não está restrito a um laboratório e os métodos de investigação podem ser empregados em todas as áreas do conhecimento. Como um possível impacto destas atividades promovidas pela escola, alguns

³⁰ Nota da autora: Em entrevista à autora realizada no dia 09 de outubro de 2013. A íntegra da entrevista pode ser conferida nos Anexos deste trabalho. Todas as referências a Fung (2013) foram extraídas da mesma entrevista.

alunos demonstraram, em suas respostas, ter uma visão mais articulada dos processos de investigação científica ou mais próxima da “ciência real”.

A análise das descrições sobre o trabalho de um cientista e o ambiente em que ele atua – realizada após as atividades desenvolvidas na Escola por meio do projeto do NIED – mostrou que, além de conhecerem os termos “perguntas de ciência”, “teorias”, “pesquisas”, “projetos” e “hipóteses”, algumas crianças têm noção de que as pesquisas científicas não acontecem, necessariamente, em um laboratório, como se vê no Quadro 14.

Quadro 14. Descrição do ambiente em que um cientista trabalha

- *“O mundo, qualquer lugar, não só um laboratório”.*
- *“Pode ser [tanto] em um laboratório, quanto ao **ar livre** (estudo de campo), **em todos os lugares”.***
- *“Ar livre, laboratório, **biblioteca”.***
- *“Um laboratório ou a **própria natureza”.***
- *“Num laboratório, **na natureza** e em mais alguns **locais adequados”.***
- *“Em laboratórios, mas principalmente, no **ambiente natural** do que está estudando, pois é por meio dele que tira conclusões concretas”.*
- *“Vários lugares”.*
- *“A **natureza**, laboratório”.*
- *“Ele trabalha no laboratório e **outros lugares”.***
- *“Laboratório, **estufa, hospital, etc.”.***
- *“Em um laboratório e na **sala de aula”.***

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Logo após as questões sobre o que os estudantes acham que um cientista faz e como é o ambiente em que ele trabalha, eles deveriam responder se gostariam de trabalhar como cientistas. No que diz respeito a este assunto, 59% indicaram que gostariam, 40% afirmaram que não gostariam e apenas 1% não soube dizer. No grupo daqueles que gostariam de ser cientistas, 59% são meninas (em números absolutos, 35 alunas) e 41% são meninos (24 alunos). Os números foram bem superiores aos obtidos na pesquisa sobre vocações desenvolvida pelo Labjor junto aos jovens de São Paulo. Nesta, os estudantes deveriam manifestar seu interesse em seguir as

carreiras de cientista, médico, professor ou engenheiro. No total, apenas 8,3% dos entrevistados disseram que gostariam de ser cientistas.

No questionário aplicado na Escola Elza Maria, também foi pedido às crianças que apresentassem justificativas para suas respostas. A análise dos comentários mostrou que as motivações para seguir ou não a carreira científica estão profundamente ligadas à percepção revelada nas descrições sobre o trabalho dos cientistas.

Alguns estudantes demonstraram que o interesse pela profissão de cientista se justifica pela possibilidade de fazer descobertas, “pois o universo é um grande lugar e precisa ser explorado”, disse um deles, enquanto outra aluna disse querer ser cientista porque se sentiria “desvendadora do mundo”. Outros sinalizaram que gostariam de seguir a carreira científica para cuidar do planeta. Nas palavras de um aluno, “deve ser muito legal fazer experimentos para melhorar o planeta”. Além disso, a possibilidade de seguir a profissão foi associada ao desejo de descobrir a cura para doenças e fazer o bem para a humanidade, como pode ser observado nas explicações presentes no Quadro 15.

Quadro 15. Justificativas para o interesse em trabalhar como cientista

- *“Porque eu poderia **salvar vidas** com os **remédios** que eu e minha equipe iríamos fazer”.*
- *“Porque se eu fosse cientista queria **inventar tratamento para doenças e acabar com o câncer, leucemia**”.*
- *“Porque eu ia fazer pesquisa para **sarar gente com doença grave**”.*
- *“Porque, para mim, eu vejo os cientistas, eles são **brilhantes**, eles **criam remédios** e outras coisas **para nós, a comunidade**”.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Foi possível notar, também, que a pretensão de seguir carreira na Ciência está ligada à vontade de estudar o passado. Isto fica claro na resposta de uma aluna que afirmou que “gostaria de trabalhar de cientista para descobrir várias coisas antigas, coisas importantes que já existiram, fazer muitas experiências”. Outros justificaram que seria bom trabalhar como cientista para se dedicar ao estudo de plantas e animais, como se vê nas respostas reunidas no Quadro 16 (página 120).

Quadro 16. Justificativas para o interesse em trabalhar como cientista

- *“Porque é bom ficar entre as árvores e animais”.*
- *“Porque eu ia pesquisar muitos animais e seria legal”*
- *“Porque eu gosto de fazer experiências, os animais, gosto da natureza e gosto de laboratórios e sou bem curiosa”.*
- *“Porque eu adoro a natureza e conhecer vários tipos de plantas”.*
- *“Porque cientista pode conhecer mais a natureza, etc.”.*
- *“Porque eu quero descobrir milhares de espécies de animais”.*
- *“Para perguntar mais de como se trabalha com os animais”.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Houve, ainda, estudantes que comentaram que gostariam de trabalhar no meio científico, pois assim poderiam expandir as fronteiras do conhecimento, uma vez que iriam “conhecer sobre as coisas e transmitir informações para todo mundo”. Por fim, algumas crianças justificaram seu interesse pela profissão científica em função da possibilidade de reconhecimento público de seu trabalho, como se vê nas respostas “porque o cientista é muito importante” e “deve ser legal descobrir coisas novas e ser reconhecido pelo seu esforço de descobrir coisas novas”.

Os alunos que disseram que não gostariam de ser cientistas apresentaram motivações relacionadas à falta de compreensão e de interesse pela área, como mostram as justificativas “eu não quero ser um cientista porque não me dou bem com pesquisas” e “porque eu não entendo nada de Ciências”. Entretanto, na maioria das vezes, a postura negativa com relação a seguir esta carreira se baseou na noção de que a atividade científica é complexa e demanda muito tempo e esforço, como revelam as frases no Quadro 17 (página 121).

Quadro 17. Justificativas para o desinteresse pela carreira de cientista

- *“Acho que eu ia ficar sobrecarregada, pois é muito trabalho”*.
- *“Não gostaria. Não teria muito tempo livre. Não acho muito legal ser cientista”*.
- *“Porque o cientista viaja muito, fica muito tempo no trabalho. Quando eu for trabalhar, vou querer ficar com a minha família também”*.
- *“Porque deve ser cansativo”*.
- *“Não, porque é muito complicado demais”*.
- *“Não gostaria de ser um cientista, acho que o trabalho dele é muito difícil”*.
- *“Porque dá muito trabalho”*.
- *“Porque eu teria que exigir muito de mim”*.
- *“Porque é um pouco difícil e eu não tenho muita paciência para pesquisar”*.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Foi possível observar, também, que alguns alunos não possuem o desejo de atuar como cientistas porque associam a profissão a riscos. Isto fica claro nas respostas “eu não gostaria de trabalhar com cientista porque eu acho meio perigoso” e “porque eu acho algumas experiências perigosas”.

Entre as respostas negativas, a que mais se destacou foi a de uma garota do 6º ano que disse, com letras garrafais, que “NUNCA” se tornaria uma cientista. Ao explicar o porquê de sua resposta, ela argumentou “pois eu sei viver sem saber o nome de uma planta, mesmo gostando da matéria, acho inútil”. A frase evidencia que a criança compreende a disciplina como simples memorização de conteúdos e nomes científicos. O ensino de Ciências não é entendido em sua conexão com o mundo real, com as necessidades da sociedade e com as possibilidades, riscos e benefícios atrelados à aplicação do conhecimento científico. Vale destacar que esta mesma aluna, ao descrever o ambiente em que um cientista trabalha, havia adicionado à sua resposta o seguinte comentário: “eu particularmente NÃO GOSTO DOS CIENTISTAS!”.

3.5.5. Percepção sobre Tecnologia

Questionadas sobre o que a palavra tecnologia lhes traz à cabeça, a maioria das crianças citou produtos, que, aparentemente, fazem parte de seu cotidiano, como “computador”, “celular”,

“TV” e “videogame”. Aqueles aos quais poucos têm acesso, como os “tablets”, praticamente não foram mencionados. Muitos alunos entendem a tecnologia como algo próximo, que está em suas casas, ao alcance de suas mãos, como os objetos que “vão à tomada”, nas palavras de um deles. É interessante destacar, ainda, que para duas alunas do 6º ano, tecnologia é sinônimo da marca de eletrônicos *Apple*. Um delas mencionou, inclusive, os produtos “iPhone” e “iPad”. Esta vinculação pode estar ligada à grande visibilidade que a marca tem na mídia.

O termo “tecnologia” possui múltiplas significações. Conforme esclarece Harro van Lente (1993), citado por Rocha (2013), as principais definições podem ser incluídas em dois grandes grupos, sendo a) intelectualistas e b) artefatuais ou artefáticas. As definições intelectualistas consideram a tecnologia como um saber, um conhecimento, como quando se diz que uma empresa emprega uma tecnologia muito avançada na produção de um carro ou quando se fala em computação em nuvem. Já as definições artefatuais tratam da tecnologia como produtos físicos, como um celular ou um computador de última geração.

Ao analisar as respostas dos alunos sobre o que a tecnologia lhes traz à cabeça, foi possível observar que a maior parte dos estudantes compreende a tecnologia na perspectiva artefactual, ou seja, como um produto. Poucos estudantes associaram tecnologia a processos, conhecimentos, métodos e técnicas. Apenas 4% dos entrevistados disseram se lembrar de “técnica” quando pensam em tecnologia. Além disso, pôde-se notar que muitos alunos têm uma visão positivista da tecnologia, segundo a qual ela somente facilita a vida dos seres humanos e promove progressos na sociedade, sem oferecer riscos, como mostram as frases no Quadro 18.

Quadro 18. Respostas que apresentaram uma visão positivista da tecnologia

- “*Coisas novas e avançadas*”.
- “*Computadores, internet, máquinas, motores...EVOLUÇÃO!*”.
- “*Computador, chips capazes de toda coisa, fascinantes, além da capacidade humana*”.
- “*Coisas no país que estão mudando, avançando*”.
- “*Inovação e o avanço humano*”.
- “*Para ajudar algumas pessoas*”.
- “*Atualidade, modernidade das coisas computadorizadas, como: carro, celular, tablets, tudo pode ser tecnológico*”.

- *“Informática, coisas novas e modernas”*.
- *“Coisas novas, mais fáceis de fazer alguma coisa”*.
- *“Muitas coisas antes não tinha tecnologia no mundo, quando chegou a tecnologia ficou muito mais fácil e vem na minha cabeça internet, descobrir coisas novas”*.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Somente 2% das crianças indicaram que a palavra remete a implicações negativas. Eles argumentam que, quando o assunto é tecnologia, pensam em “várias coisas, como computadores e destruição, porque para obter tecnologia precisa destruir várias coisas”, além de se lembrarem de que existem “muitos aparelhos eletrônicos que poluem o ar”.

Todos os alunos consultados na pesquisa participaram de atividades de robótica pedagógica na Escola. No caso das turmas do 6º ano, as aulas aconteceram em 2012. Nas turmas do 5º ano, foram realizadas em 2013. Considerando a participação dos estudantes nessas atividades, observou-se que apenas 19% mencionaram a palavra “robô(s)” ao comentar o que a tecnologia lhes traz à cabeça.

Também é interessante ressaltar que, em algumas turmas, o número de citações à palavra “robô(s)” foi muito superior do que em outras. No 6º ano A, por exemplo, o termo apareceu nas respostas de sete alunos, enquanto no 6º B, foi citado na resposta de um único aluno. No caso do 5º ano A e do 5º ano B, os dados foram ainda mais discrepantes, ainda que ambas as turmas estivessem estudando conceitos e teorias relacionados à robótica quando o questionário foi aplicado, em junho de 2013. Enquanto 12 estudantes do 5º ano A incluíram a palavra “robô(s)” em suas respostas, nenhum aluno do 5º ano B associou robôs a tecnologia. O Quadro 19 (página 124) traz as respostas nas quais aparece a palavra “robô(s)”, separadas por turmas.

Quadro 19. Respostas em que tecnologia é associada a robôs

5º ano A

- “Bem, tecnologia é você **fazer robô andar**, todo o processo é a tecnologia”.
- “Tecnologia para mim é você **aprender como que você faz um robô eletrônico** e outras coisas”.
- “**Robôs**, máquinas, **programação**, ‘vida’”.
- “Formatar computadores, **programar robôs**, retirar vírus e **fazer ações robóticas**”.
- “**Construir um robô**”.
- “Touch screen, computadores sofisticados, **robôs**”.
- “Lembro de computador, **robô e tudo que é automático**”.
- “Computador, **robô** e coisas elétricas”.
- “Fios elétricos, **robôs**”.
- “Computador, **robô**, notebook, etc.”.
- “**Robôs**, celulares, laptops, vídeo games e televisão”.
- “**Robôs**”.

6º ano A

- “Máquinas, **robôs**”.
- “**Robô**, celular, coisas eletrônicas que são usadas hoje em dia”.
- “Mexe com **robô**, com computador”.
- “**Robôs** e objetos futuristas”.
- “Vários **robôs**, etc.”.
- “Novas máquinas, **robôs**, carros, etc.”.
- “**Robôs**”.

6º Ano B

- “Computador e celular, ou **robôs tecnológicos**”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

3.5.6. Hábitos informativos em C&T

No questionário, os alunos foram perguntados se conhecem algum cientista brasileiro ou de outro país, se saberiam dizer o nome desse cientista. Nesta questão, 76% dos estudantes responderam que não e 24% afirmaram que sim. Os números obtidos são um pouco menores do que aqueles encontrados pelo Labjor na pesquisa com jovens da cidade de São Paulo, realizada em 2008. Nesta, 85,2% dos entrevistados disseram não conhecer nenhum cientista brasileiro ou estrangeiro.

Na pesquisa com os estudantes da Escola Elza Maria, o nome mais lembrado foi o do físico alemão Albert Einstein, mencionado por 54% das crianças que disseram ser capazes de citar algum cientista (em números absolutos, 13 estudantes, dos quais 12 são alunos do 6º ano e um do 5º ano). Resultado semelhante foi observado em uma pesquisa nacional sobre percepção pública de C&T realizada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia em 2006. Nesta, entre os que nomearam cientistas estrangeiros, 61,5% citaram Einstein. Acredita-se que isto se deve à intensa exploração da imagem de Albert Einstein pela mídia. A clássica foto em que ele aparece mostrando a língua e com os cabelos desarrumados é divulgada, frequentemente, em sites e blogs, publicidades, além de estampar capas de revistas, como mostra a Figura 8 (página 126).

Figura 8. Mosaico com a foto original de Einstein, publicidade e capas de revista



Fonte: OFICINA DO ESTUDANTE (2014), ÉPOCA (2011), VEJA (2009).³¹

O físico alemão não foi o único cientista estrangeiro lembrado pelas crianças. Uma aluna do 6º ano citou Galileu Galilei e, surpreendentemente, um mesmo garoto, estudante do 6º ano, mencionou Isaac Newton, Thomas Edson e Leonardo da Vinci, além de Albert Einstein. Vale destacar que uma aluna do 5º ano, embora não tenha se lembrado do nome de Thomas Edson, lembrou-se da invenção atribuída a ele, dizendo “aquele que inventou a lâmpada”. Entre os estudantes que conhecem algum cientista, apenas 2% citaram um nome nacional (em números absolutos, duas crianças). Este único nome foi o da arqueóloga Niède Guidon, conhecida por defender a teoria segundo a qual o homem habita a região do Parque Nacional Serra da Capivara, no interior do Piauí, há cerca de 50 mil anos. Niède Guidon também foi a única cientista a figurar nas respostas, o que mostra que as crianças veem a ciência como uma atividade masculina.

³¹ Imagens disponíveis em:

Oficina do Estudante <<https://www.facebook.com/oficinadoestudentecampinas/photos/pb.312657805416221.-2207520000.1412221447.7959172380764757/?type=3&theater>>

Revista Época <<http://revistaepoca.globo.com/edicoes-antiores/p/5/#>>

Revista Veja <<http://veja.abril.com.br/acervodigital/home.aspx>> Acesso em: 20 jul. 2014.

Assim como no estudo com os alunos da Escola Elza Maria, na pesquisa nacional de percepção realizada pelo MCT em 2006, o número de entrevistados que não souberam citar nenhum cientista foi elevado (86%). O mesmo foi observado na enquete de 2010, quando 87,6% dos entrevistados não conseguiram mencionar o nome de um cientista. Em ambas as pesquisas do MCT, Oswaldo Cruz foi o nome mais indicado por aqueles que souberam mencionar o nome de um cientista brasileiro. Vale destacar que Niède Guidon não foi citada por nenhum dos entrevistados que participaram dos levantamentos nacionais de 2006 e 2010.

Como mencionado anteriormente, foi perguntado às crianças se elas se lembravam de ter assistido a algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tivesse um personagem cientista. Nesta questão, 63% dos entrevistados responderam que se lembram, 34% afirmaram que não se lembram e 3% deixaram em branco. Nos casos afirmativos, as crianças deveriam citar o nome do personagem e descrevê-lo. A análise das respostas indicou que os alunos possuem referências de diversas fontes, como séries e filmes infantis, desenhos animados e revistas em quadrinhos. O programa mais lembrado foi *O Mundo de Beakman*, seguido pelas histórias em quadrinhos da *Turma da Mônica* e do personagem Franjinha, pela série infantil *Sid, o cientista* e pelo filme *Tá Chovendo Hambúrguer*.

Sabe-se que os hábitos informativos das crianças podem ter substancial influência em sua percepção sobre o universo científico. Por isso, antes de dar alguns exemplos de comentários dos alunos sobre os personagens cientistas dos quais eles têm lembrança, será apresentado um panorama das séries, filmes, desenhos e revistas aos quais eles fizeram referência.

O Mundo de Beakman foi uma série educativa criada em 1992, nos Estados Unidos. No programa, o cientista Beakman (Figura 9 – página 128) explicava fatos científicos de um modo simples e divertido, com o auxílio de seu rato de laboratório Lester e de uma assistente. O roteiro do programa era planejado para estimular as crianças a fazerem experiências em casa. *O Mundo de Beakman* fez muito sucesso na década de 1990, chegando a ser exibido em 90 países.

Figura 9. O cientista Beakman com seu rato de laboratório e sua assistente



Fonte: Disponível em: < <http://vacanerd.com.br/28-fatos-e-curiosidades-para-relembrar-o-mundo-de-beakman/> >
Acesso em: 16 ago. 2014.

No Brasil, a série foi exibida pela TV Cultura entre 1994 e 2002 e, mais tarde, em 2011. Como a série tinha muitos fãs no Brasil, o intérprete de Beakman, o ator Paul Zaloom, foi convidado a vir ao país para participar das atividades da 11ª Semana de Química da Unicamp, realizada em agosto de 2012. Na ocasião, Zaloom fez dois shows no auditório da Faculdade de Ciências Médicas e participou de uma sessão de autógrafos no Museu Exploratório de Ciências. No Quadro 20, é possível observar como os alunos da Elza Maria descrevem Beakman.

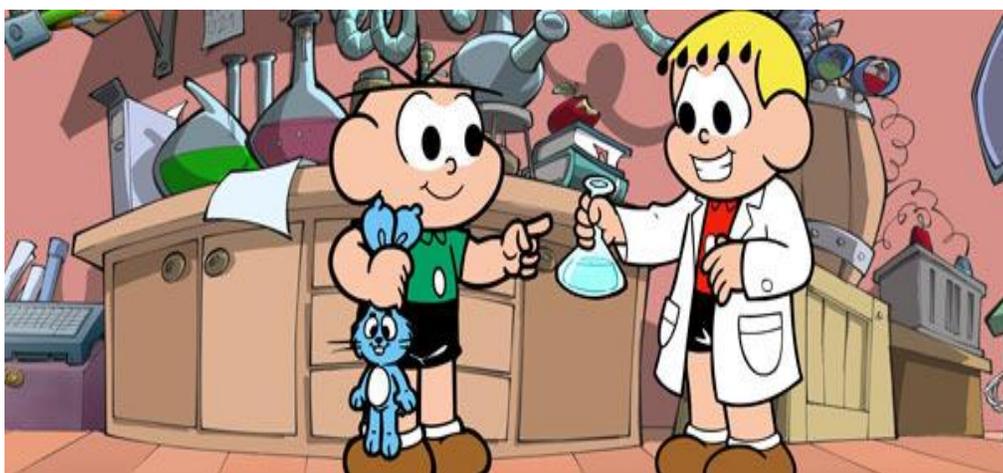
Quadro 20. Descrições dos alunos sobre o personagem cientista Beakman

- *“Um cientista maluco que procura saber as respostas da sua curiosidade”;*
- *“Ele é um cientista e era branco e tinha os cabelos pretos e para cima, ele usava uma roupa branca de cientista e era meio engraçado”.*
- *“Ele tem cabelos arrepiados, jaleco e várias poções nele”.*
- *“Cabelo espetado, engraçado e inteligente”.*
- *“Ele é adulto, tem um cabelo espetado e um avental branco”.*
- *“Era tipo um desenho, tinha um rato, um homem com cabelo preto espetado, com 2 ou 3 meninas.”*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Outro personagem bastante lembrado pelos estudantes foi o Franjinha (Figura 10), das histórias em quadrinhos da *Turma da Mônica*, de Maurício de Sousa. Franjinha é o cientista da turma, sendo, com frequência, ilustrado no interior de um laboratório, usando jaleco e realizando experiências. Nas histórias, costuma ser procurado por seus amigos para fazer invenções e solucionar problemas científicos.

Figura 10. Franjinha no laboratório com Cebolinha



Fonte: Disponível em: <<http://migre.me/mBfD0>> Acesso em: 15 jun. 2014.

Os alunos que mencionaram o personagem Franjinha o veem como “uma pessoa normal, só que faz diversas experiências malucas” e, ainda, como alguém que “usa um jaleco por cima da roupa e usa um óculos” e é “loiro, pequeno e gosta muito de Ciências”.

Também citado pelos estudantes, *Sid, o cientista* é um desenho animado exibido no Brasil desde 2009, no canal fechado Discovery Kids, e transmitido na TV Cultura desde 2011, no bloco Quintal da Cultura. Sid, o personagem principal (Figura 11 – página 130), é um garoto curioso, que tem grande interesse pelo universo da ciência e adora fazer perguntas. No início de cada episódio, ele apresenta uma questão científica, para a qual busca respostas junto a seus amigos Gabriela, Geraldo e Mei. Nas palavras de um estudante que citou Sid em sua resposta, “ele tem cabelo roxo, pele amarela e adora aprender e gosta de ser um cientista”, já outro aluno destacou que o personagem “sempre quer descobrir alguma coisa”.

Figura 11. Ao centro, o personagem Sid, cercado por sua turma de amigos



Fonte: Disponível em <<http://tvcultura.cmais.com.br/sid/turminha-do-sid>> Acesso em: 15 jul. 2014.

Quarto no ranking das referências mais citadas pelas crianças, o filme *Tá chovendo hambúguer* é uma animação produzida nos Estados Unidos, com direção de Phil Lord e Chris Miller, lançada no Brasil em 2009. A comédia é uma adaptação de um clássico infantil de 1978. O filme conta a história do jovem cientista Flint Lockwood (Figura 12), que desenvolve uma máquina que transforma água em comida. Vendo que a invenção funciona, a população começa a pedir diversos tipos de alimento. Trabalhando com toda a sua capacidade, a máquina começa a produzir tornados de espaguete e chuvas de almôndegas gigantes que ameaçam o mundo. Então, Flint se vê diante do desafio de desligar o equipamento que ele criou.

Figura 12. O cientista Flint Lockwood sob a chuva de hambúrgueres



Fonte: Disponível em: <<http://misturanetcapasgratis.blogspot.com.br/2010/03/ta-chovendo-hamburguer.html>> Acesso em: 15 jul. 2014.

Para um dos alunos que indicou o filme *Tá chovendo hambúrguer*, a história pode ser resumida nas seguintes palavras: “Um menino queria ser cientista desde pequeno e consegue, só que suas invenções não dão certo e o que ele quer é que seu pai tenha orgulho dele”. Outro explica que “todos achavam ele louco até que ele fez uma grande uma grande descoberta” e descreve Flint Lockwood como sendo “meio solitário e ainda jovem”.

Outros personagens, séries e desenhos também foram citados pelos estudantes, dentre os quais *Sherlock Holmes*, descrito como um “detetive que usa a ciência forense para resolver crimes”. De fato, o personagem de ficção criado pelo escritor inglês Arthur Conan Doyle é um detetive que ficou conhecido por usar o método científico e a lógica dedutiva para solucionar crimes misteriosos. Holmes é caracterizado como um homem inteligente e perspicaz, porém arrogante, alguém que sabe muito sobre diversos assuntos e sempre tem um palpite certo a fazer. Além disso, é descrito como uma pessoa extremamente racional, sem traços de sentimentalismo.

A observação do perfil das séries, filmes, desenhos, revistas e personagens citados pelos alunos reforça a ideia de que os meios de comunicação de massa difundem imagens estereotipadas dos cientistas, as quais certamente afetam a percepção das crianças. Por exemplo, percebe-se que o protagonista da série *O Mundo de Beakman* apresenta aspectos estereotipados dos cientistas. São exatamente estes aspectos que são interiorizados pelos alunos, tanto que, nas descrições do personagem Beakman, foram usados os termos “cientista maluco”, “cabelos espetados”, “inteligente”, usa “jaleco”, além de ter sido dito que ele vive cercado por “várias poções”.

O mesmo pôde ser observado entre os estudantes que citaram o filme *Tá chovendo hambúrguer*. Eles definiram o cientista da animação como “louco” e “meio solitário”. É interessante lembrar que alguns destes estereótipos foram observados nas respostas das crianças para as questões sobre o que elas acham que um cientista faz e como é o ambiente em que ele trabalha.

Neste contexto, defende-se a necessidade de discutir a diferença entre realidade e ficção, criatividade e mundo lúdico, imaginário das crianças e o mundo real dos cientistas. Isto não significa retirar da criança este universo de fantasia, inevitável em diferentes fases da vida, como na infância, quando os super-heróis povoam seu imaginário. Entretanto, cabe aos pais e educadores em geral fazerem uma clara distinção entre realidade e ficção, para que as crianças

desenvolvam, ao longo da vida, uma cultura científica correta, sem estereótipos que possam, inclusive, comprometer suas opções profissionais e visão de mundo.

Como destaca Christidou (2010), o engajamento e o interesse por questões científicas estão diretamente relacionados à percepção das pessoas sobre o universo tecnocientífico. A difusão de imagens irreais dos cientistas e de seu trabalho pode ter como consequência o distanciamento e a falta de interesse do público pela Ciência e, em maior ou menor escala, pela carreira científica.

3.5.7. Acesso à internet

O questionário revelou, ainda, que 88% dos estudantes consultados possuem o hábito de usar a internet, enquanto 11% não utilizam com frequência e 1% deixou a questão em branco. Entre os que têm o costume de se conectar, 52% são meninas e 48% são meninos. Os sites mais acessados pelas crianças são a rede social *Facebook*, seguida pelo *Youtube* e pelo site de buscas *Google*. Os estudantes indicaram, também, que recorrem ao *Gmail*, *Yahoo* e ao *Hotmail*, para acessar suas contas de email. A Wikipédia também foi citada como um dos sites que os estudantes acessam. Contudo, ao analisar as respostas, o que mais chamou a atenção foi perceber que a maioria dos alunos usa a internet unicamente com a finalidade de jogar. No questionário, foram mencionados mais de dez diferentes sites de jogos, com destaque para o *Friv*, *Click Jogos* e o site *Racha Cuca*.

A pesquisa também mostrou que não é comum que as crianças acessem sites infantis com características educativas, o que deveria ser estimulado por pais e professores. Entre os sites de jogos citados pelos estudantes, apenas dois possuem um caráter mais educativo, sendo eles *Racha Cuca* e *Iguinho*. O primeiro disponibiliza jogos de raciocínio lógico. Já o segundo apresenta, além de jogos diversos, seções como “Arte e Música”; “Livros e Tiras”, com livros animados que tratam de assuntos como o aquecimento global, e “Canal Natureza”, que traz imagens, textos, vídeos e jogos sobre a fauna e a flora. Ainda sobre os sites com propostas educativas, dois alunos mencionaram o *Escola Kids*, que aborda temas de Ciências, Geografia, História, Português e Matemática.

Vale ressaltar que somente dois estudantes especificaram que usam a internet para estudar e fazer trabalhos da escola. Além disso, a análise dos dados obtidos indicou que eles não

recorrem à rede como fonte de notícias. Apenas um estudante citou um site de conteúdos noticiosos (Globo.com) entre os que ele mais acessa. Por outro lado, um aluno que mencionou o *Youtube* em sua resposta, explicou “no *Youtube*, eu vejo muito como que faz um robô eletrônico”, demonstrando o seu interesse pela robótica e seu esforço para aprender mais sobre o tema.

3.5.8. Atividades relacionadas a C&T realizadas dentro e fora da Escola

No questionário, foram apresentadas algumas afirmações sobre atividades realizadas no ambiente escolar. Considerando cada afirmação, os estudantes deveriam responder com que frequência (“nunca”, “poucas vezes”, “muitas vezes”, “sempre” ou “não sei”) fazem as atividades apontadas. No que diz respeito à frequência com que usam a biblioteca, houve uma considerável diferença entre as turmas de 5º e 6º ano. Entre os alunos do 5º ano, 67% afirmaram que usam a biblioteca sempre ou muitas vezes, enquanto, no 6º ano, apenas 26% indicaram ir à biblioteca com tal frequência. Considerando-se todas as quatro turmas, tem-se que 8% nunca vão à biblioteca, 46% vão poucas vezes, 26% muitas vezes, 19% sempre e 1% respondeu que não sabia dizer. Os números evidenciam que a escola não oferece atividades rotineiras de acesso à biblioteca, como seria desejável.

Sobre a recorrência com que usam computadores, novamente foram percebidas diferenças entre as turmas. No caso do 5º ano, 80% apontaram que utilizam computadores muitas vezes ou sempre. Já no 6º ano, apenas 39% dos alunos afirmaram que usam o equipamento com essa mesma frequência. Contabilizando todas as respostas, tem-se que 34% usam computadores muitas vezes, 24% usam sempre e 41% utilizam poucas vezes. Apenas 1% deixou a questão em branco e nenhum aluno disse que nunca usa computadores na Escola. Vale lembrar que a Elza Maria participa do projeto Um Computador por Aluno, que objetiva melhorar os processos de ensino e aprendizagem por meio do uso de laptops individuais.

Com relação à frequência com que assistem a filmes na Escola, as turmas apresentaram respostas semelhantes. Somando-se os dados do 5º e do 6º ano, foi possível perceber que as crianças ficaram divididas, 41% disseram que assistem muitas vezes ou sempre, 55% consideraram que assistem poucas vezes e 1% afirmou que nunca assiste. Enquanto isso, 3% deixaram em branco ou responderam que não sabiam apontar a frequência.

O levantamento mostrou, ainda, que a grande maioria dos alunos não tem o hábito de preparar trabalhos para feiras ou olimpíadas de ciências, sendo que 52% dos estudantes consultados disseram que nunca desenvolvem trabalhos para estes eventos e 29% afirmaram que preparam poucas vezes (totalizando 81% das respostas). Apenas 2% indicaram que fazem esses trabalhos sempre e 6% disseram que preparam muitas vezes. Outros 11% marcaram a opção “não sei” ou deixaram em branco.

Os alunos também deveriam indicar com que frequência fazem algumas atividades extracurriculares relacionadas a Ciência e Tecnologia. No que diz respeito ao uso da internet para buscar informação científica, 43% dos entrevistados afirmaram que usam poucas vezes e 17% disseram que nunca usam. Por outro lado, 23% indicaram que utilizam muitas vezes e 15% sempre. Além disso, 2% escolheram a opção “não sei” ou deixaram em branco.

Sobre a visitação a museus, centros ou exposições sobre C&T, 54% disseram que nunca visitam e 35% afirmaram que vão a estes espaços poucas vezes (somando 89% as respostas). Apenas 5% apontaram que vão sempre e 4% indicaram que vão muitas vezes (somando 9%), 2% assinalaram a opção “não sei”. Enquanto isso, 56% indicaram que visitam zoológicos e jardins botânicos poucas vezes e 17% nunca visitam (totalizando 73%). Por outro lado, 16% afirmaram que vão muitas vezes e 9% sempre (totalizando 25%), 2% responderam que não sabiam.

Por fim, sobre a frequência com que assistem a filmes ou leem livros e revistas (histórias em quadrinhos) de ficção científica, os números foram equilibrados. No total, 31% responderam que assistem muitas vezes e 15% disseram que sempre fazem isso (somando 46%), enquanto 39% indicaram que têm contato com filmes, livros e revistas desse gênero poucas vezes e 11% nunca (somando 50%). Outros 4% assinalaram a opção “não sei” ou deixaram em branco.

3.5.9. Percepção sobre robótica

3.5.9.1. Associações relacionadas à robótica e à utilidade dos robôs

Como mencionado anteriormente, os estudantes do 6º ano participaram das aulas de robótica pedagógica em 2012 e os alunos do 5º ano, em 2013. Considerando o envolvimento nas atividades de robótica, as quatro perguntas finais do questionário foram dedicadas ao estudo da percepção dos alunos sobre este assunto. Vale lembrar que em junho de 2013, período em que o

questionário foi aplicado, apenas as turmas de 5º ano realizavam atividades de robótica. Desta forma, o questionário permitiu, também, a comparação dos resultados segundo a série/ano dos respondentes.

Quando questionados o que a palavra robótica lhes traz à cabeça, tanto os estudantes do 5º ano quanto os do 6º ano explicaram que robótica lembra robôs e tecnologia, como mostram as respostas reunidas no Quadro 21. Merece destaque o exemplo de uma garota do 6º ano que associou a palavra robótica a “robôs, tecnologia e a China”, demonstrando ter conhecimento de atualidades em Geografia, ao ponto de saber que esse país ocupa uma posição de destaque na produção de bens de alta tecnologia atualmente.

Quadro 21. Respostas dos alunos que associaram robótica a robôs e tecnologia

5º ano

- “Robô, tecnologia”.
- “Robôs, tecnologia, **programação, novas ‘vidas’**”.
- “Muitos robôs e tecnologia”.

6º ano

- “**Robôs, tecnologia e a China**”.
- “Tecnologia. Pois a robótica principalmente envolve esse assunto!”.
- “Robôs, tecnologia, **avanço na sociedade**”.
- “Robôs e muita tecnologia”.
- “Robótica, tecnologia, eletrônicos”.
- “**Estudar a tecnologia dos robôs e para quê os robôs servem**”.
- “Robôs, tecnologia, computadores”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Foi possível perceber que alguns estudantes do 5º ano fizeram uma associação bastante direta entre a robótica e a experiência que vivenciaram na Escola Elza Maria Pellegrini de Aguiar. Uma aluna do 5º ano, por exemplo, disse que a palavra robótica lhe traz à cabeça “tecnologia e programa *Scratch*”. Este software mencionado pela menina é o mesmo instalado nos laptops do projeto UCA e permite às crianças programar seus robôs e produzir animações.

Para outra estudante, robótica lembra “uma exposição de robôs”, ou seja, uma das atividades realizadas na Escola Elza Maria. Uma terceira aluna disse, ainda, que robótica “é tipo uma aula para aprender a fazer robôs”. Assim como esta última estudante, várias crianças do 5º e do 6º ano atrelaram robótica à construção de robôs, como detalhado no Quadro 22. Possivelmente, isto aconteceu devido às aulas na Elza Maria. Entretanto, é preciso lembrar que robótica vai muito além da construção de robôs, envolvendo processos sofisticados de mecanização e inteligência artificial.

Quadro 22. Respostas dos alunos que associaram robótica à construção de robôs

5º ano

- *“Estudo e construção de robôs”.*
- *“Construir um robô, consertar, pesquisa”.*
- *“Robô e aprender fazer robô”.*
- *“Como eles são feitos”.*
- *“Montagem de robô”.*

6º ano

- *“Construir um robô, uma máquina, um cérebro esperto”.*
- *“Construção de robôs”.*
- *“Construir vários robôs e saber mais”.*
- *“Vem que robótica faz os robôs e estuda os robôs”.*
- *“Criação de robô”.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Ainda no que diz respeito a possíveis associações com o conteúdo estudado em sala de aula, vale destacar que duas alunas do 5º ano disseram que robótica lembra “ciências” e “ciências com robô”. Houve, também, estudantes do 5º e do 6º ano que relacionaram a palavra a atividades práticas, de manuseio de kits e peças de montar, destacando que a robótica está ligada a “robôs, peças, ferramentas e fios”, “tecnologia, pesos, baterias, computador” e “robôs e engrenagens”.

A análise dos comentários revelou, ainda, que algumas crianças têm uma visão mais elaborada da robótica, associando-a a inteligência artificial, é o que se pode perceber com o uso das expressões “cérebro esperto” e “inteligência avançada”, as quais aparecem em duas respostas.

Além disso, é interessante ressaltar que, para certos estudantes, a robótica remete a progresso, a “avanço na sociedade”, nas palavras de um deles. Além disso, representa comodidade para o homem, ou “robôs que nos ajudam”, como disse outra estudante.

De fato, a grande maioria das crianças, quando questionada sobre a utilidade dos robôs, fez comentários indicando que eles servem para ajudar o homem ou para realizar tarefas que os seres humanos não conseguem fazer. Uma criança esclareceu, inclusive, que um robô deve “ajudar em algo, ele tem que ter alguma função, é inútil fazer um robô que não tenha função”, como mostra o Quadro 23.

Quadro 23. Respostas dos alunos que acreditam que os robôs servem para ajudar

5º ano

- *“Para facilitar a vida do ser humano”.*
- *“Para ajudar, pois ele foi a criação do homem”.*
- *“Para servir o ser humano”.*
- *“Ajudar com coisas difíceis”.*
- *“Para fazer serviços que o homem não consegue”.*
- *“Para ajudar as pessoas em trabalhos pesados”.*
- *“Para ajudar o homem em trabalhos forçados”.*
- *“Para fazer trabalhos que pessoas não podem fazer”.*
- *“Avanço científico, tecnológico e testes que humanos não podem fazer”.*

6º ano

- *“Para ajudar nas funções do dia-a-dia”.*
- *“Para ajudar os humanos a terem uma vida mais prática”.*
- *“Para ajudar ou melhorar o mundo”.*
- *“Para ajudar em algo, ele tem que ter alguma função, é inútil fazer um robô que não tenha função. Então, o robô serve para ajudar”.*
- *“Facilitar o trabalho do humano”.*
- *“Para trabalhos que o homem não pode fazer”.*
- *“Para superar os desafios humanos”.*
- *“Para executar atividades que o humano não consegue”.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Sobre o modo como os robôs podem auxiliar as pessoas, alguns estudantes detalharam “nas funções do dia a dia”, para “facilitar nossa vida”. Em geral, os alunos demonstraram ter a noção de que os robôs possuem várias aplicações, como as descritas no Quadro 24.

Quadro 24. Respostas dos alunos sobre a utilidade dos robôs

5º ano

- “Para mim, os robôs são para **limpar a natureza, animações e brincadeiras**”.
- “Para ajudar as pessoas, **diverti-las**”.
- “Para ajudar o homem e **oferecer mais segurança**”.
- “Alguns para **ajudar nas tarefas mais difíceis**, outros para **nadar até 1.000 metros**, outros para **ajudar na casa**”.
- “Para **fabricar as coisas**”.
- “Para **consertar coisas**”.

6º ano

- “Para fazer algo que a gente fique satisfeito, como **companhia, ‘próteses’, empregados e etc.**”.
- “Para **ajudar nas tarefas de casa, brincar, coletar lixo, etc.**”.
- “Para ajudar os seres humanos e para **divertimento**”.
- “Para **ajudar médicos, pessoas, fazer pesquisas, etc.**”.
- “Para várias coisas, ex.: **arrumar uma perna quebrada, ajudar uma empregada e ele tem ciência**”.
- “Para **ajudar os idosos a andar**”.
- “Para **ajudar nos hospitais**”.
- “Para **ajudar nas pesquisas e etc.**”.
- “Para **aprender como os robôs são feitos e o que se usa no robô**”.
- “Para **ser estudados**”.
- “Para mim, cada robô tem uma função. Por exemplo: **Uns ajudam as pessoas e outros trabalham para o meio ambiente**”.
- “Para ajudar em **descobertas, ajudar a construir casas, prédios, etc.**”.
- “Para ajudar donos a **pegar coisas paradas, etc.**”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Apenas uma criança apresentou a ideia de que os robôs servem “para substituir os humanos e fazerem coisas impossíveis”. Em oposição, outro aluno explicou que eles podem ser usados “para ajudar os seres humanos, mas não para substituí-los”. Em geral, os respondentes não associaram o uso dos robôs a possíveis riscos ou impactos negativos, como um eventual aumento dos níveis de desemprego estrutural, ou seja, do desemprego resultante da incorporação de novas tecnologias de automação no setor produtivo. Aspectos negativos foram observados em poucas respostas, como na de um aluno do 6º ano que afirmou que alguns robôs têm utilidade “para ajudar o meio ambiente e alguns para piorar o meio ambiente”.

Acredita-se que, além de tratar dos benefícios, é importante que a escola dê aos alunos noções dos riscos associados ao uso da tecnologia. Isto porque:

A escola precisa formar alunos capazes de interagir com a sociedade numa postura crítica, autônoma e acima de tudo responsável. Para isso, é preciso que ela proporcione experiências educacionais bastante diversificadas, que não privilegiem apenas o domínio do conteúdo, mas a sua significação, aplicação e utilização (BASSO *apud* ANDRADE, 2004, p. 1).

Nesse sentido, é importante que o ensino de robótica proporcione não somente a aquisição de conhecimentos básicos em eletrônica e programação, ou o desenvolvimento do raciocínio lógico e de competências como a capacidade de trabalhar em grupo. O ideal é que as atividades realizadas na escola sejam planejadas de modo que possam contribuir para o entendimento da “interação da ciência e da tecnologia com todas as dimensões da sociedade, considerando as suas relações recíprocas, oferecendo ao educando oportunidades para que ele adquira uma concepção ampla e humanista da tecnologia” (PINHEIRO; MATOS; BAZZO, 2007).

3.5.9.2. Frequência com que os alunos se informam sobre Robótica

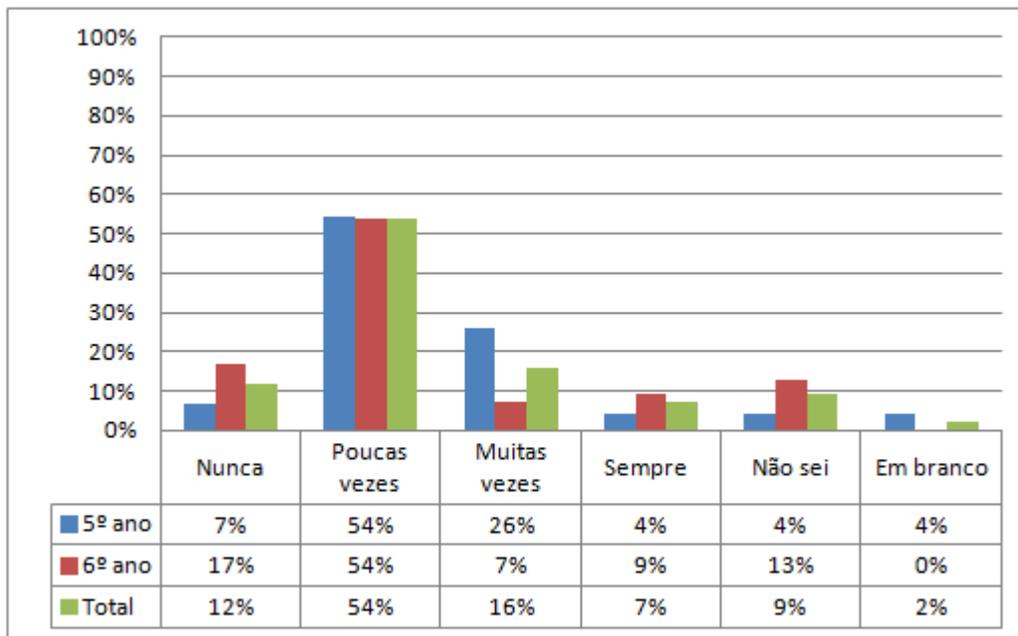
No questionário, os estudantes também deveriam apontar a frequência com que se informam sobre robótica fora do ambiente escolar (“nunca”, “poucas vezes”, “muitas vezes”, “sempre” e “não sei”). A intenção ao apresentar esta pergunta era descobrir se os alunos do 5º ano, que estavam tendo aulas de robótica à época em que o questionário foi aplicado, buscavam informações sobre o assunto fora da Escola. Além disso, esperava-se analisar se os estudantes do

6º ano, que tiveram aulas de robótica em 2012, ainda tinham contato com o tema e se, por interesse próprio, procuravam mais informações sobre robótica em outras fontes.

Entre os alunos do 6º ano, 54% disseram que se informam sobre robótica poucas vezes, enquanto 17% afirmaram que nunca se informam (totalizando 71%). Já no 5º ano, embora os estudantes estivessem participando das atividades de robótica no período em que o questionário foi aplicado, os números não foram muito diferentes. Entre os alunos do 5º ano, 54% afirmaram que buscam informações sobre robótica poucas vezes e 7% indicaram que nunca fazem isto (totalizando 61% das respostas).

Ao observar as respostas daqueles que disseram se informar muitas vezes ou sempre, foi possível perceber que o hábito é mais comum entre os alunos do 5º ano do que entre os do 6º ano. No 5º ano, 30% se informam sobre robótica muitas vezes ou sempre. Enquanto isso, no 6º ano, apenas 16% buscam informações sobre o assunto com essa frequência, como mostra o Gráfico 8.

Gráfico 8. Frequência com que os alunos se informam sobre robótica



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Gráfico elaborado a partir da coleta de dados realizada pela autora.

3.5.9.3. Lembrança de algum personagem robô

Na parte do questionário, também foi pedido aos estudantes que respondessem se eles se lembravam de terem assistido a algum filme ou desenho animado ou terem lido algum livro ou revista que tivesse um personagem robô. Em caso afirmativo, eles deveriam mencionar o nome deste personagem e descrevê-lo. Os dados levantados nesta questão mostram que a maioria dos estudantes se lembrava de algum personagem. No 5º ano, 85% disseram se recordar, enquanto, no 6º ano, 70% afirmaram que se lembravam.

Entre os filmes, séries e desenhos animados indicados pelas crianças, os mais citados foram as animações *Wall-E* e *Robôs*, sendo que a primeira foi mais lembrada pelas turmas do 6º ano e a segunda, pelas turmas do 5º ano. Acredita-se que as indicações têm relação com o fato de que estes filmes foram exibidos em sala de aula, pelas professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado, como parte das atividades de robótica pedagógica. Enquanto *Wall-E* foi apresentado para as crianças do 6º ano em 2012, *Robôs* foi exibido para os alunos do 5º ano em 2013. Além de lembrar-se dos robôs das duas animações, as crianças afirmaram ter visto personagens robô nas revistas em quadrinhos da *Turma da Mônica*, nos desenhos animados *Futurama* e *Pica-Pau* e, também, nos filmes *Robocop* e *Gigantes de Aço*.

Produzido nos Estados Unidos, pelos estúdios Pixar, com direção de Andrew Stanton, *Wall-E* conta uma história que se passa no futuro, daqui a 700 anos, em uma época na qual o planeta fica tão poluído que a humanidade decide abandoná-lo para viver em uma nave. A Terra passa, então, a ser habitada apenas por robôs, deixados para trás com a função de limpar o planeta. Alguns anos se passam e somente o robô *Wall-E* (Figura 13 – página 142) se mantém em funcionamento, devido ao auto-conserto de suas peças. Solitário, ele usa seu tempo para compactar lixo e procurar objetos curiosos, os quais ele coleciona. A solidão acaba quando um moderno robô chamado Eva é trazido por uma nave ao planeta Terra. O filme foi lançado no Brasil em 2008.

Figura 13. O personagem Wall-E



Fonte: Disponível em: <<http://monstersfilmandlit.files.wordpress.com/2013/12/wall-e-wallpaper-wall-e-6412244-1280-10241.jpg>> Acesso em: 10 jun. 2014.

As crianças que mencionaram a animação descreveram *Wall-E* como “um robô programado para recolher lixo e transformar em cubos de lixo”, “um robô amigo que pega o lixo e transforma em cubos compactados de lixo” e um robô que “pegava todo o lixo e amassava”. Em consonância, quando indagados sobre a utilidade dos robôs, alguns alunos responderam justamente “coletar lixo” e “ajudar o planeta”.

Já *Robôs* é uma produção da *Twentieth Century Fox Animation*, com direção de Chris Wedge. Lançado no Brasil em 2005, o filme conta a história de Rodney Lataria (Figura 14 – página 143), um jovem robô inventor que deixa sua cidade natal rumo a Robópolis para conhecer seu ídolo, o robô Grande Soldador. Os problemas e aventuras começam quando os personagens Dom Aço e Madame Junta decidem dar fim aos robôs fora de linha de Robópolis, substituindo-os por outros mais modernos. Então, Rodney Lataria se une a um grupo de amigos para impedir o plano. Os alunos que citaram o filme descreveram o personagem principal como “um robô muito inteligente, ele sabia montar outros robôs”, explicando que Rodney Lataria “queria ser inventor” e que “só usava peças de segunda mão”.

Figura 14. O personagem Rodney Lataria (em azul), cercado por seus amigos



Fonte: Disponível em: <<http://picturestack.com/228/764/YeyROBS11TEw.jpg>> Acesso em: 10 jun. 2014.

Na pesquisa, os estudantes revelaram ter grande interesse por ficção científica. Questionados sobre a frequência com que assistem a filmes ou leem livros e revistas (história em quadrinhos) deste gênero quando estão fora do ambiente escolar, 15% dos entrevistados disseram que sempre assistem ou leem e 31% afirmaram que fazem isto muitas vezes. Considerando o interesse das crianças por ficção científica e tomando como referência o exemplo dos filmes *Wall-E* e *Robôs*, que foram lembrados por muitas delas e, aparentemente, influenciaram a percepção de algumas sobre a utilidade dos robôs, defende-se que, na medida do possível, as escolas invistam em abordagens pedagógicas que incluam a exibição de filmes com conteúdos educativos.

3.5.10. Entrevistas semiestruturadas com alunos do 6º ano

A análise dos dados obtidos por meio do questionário revelou que os estudantes do 5º e do 6º ano da Escola Elza Maria têm percepções distintas sobre o universo tecnocientífico. Por um lado, alguns alunos demonstraram ser mais informados ou ter uma visão mais articulada sobre C&T. Como exemplo disto, é possível citar a resposta da estudante do 6º ano, que disse que

quando crescer pretende ser cientista, para *“trabalhar na NASA e descobrir uma forma capaz de investigar as estrelas mortas que sugam a energia das outras (buracos negros)”*. A resposta chamou a atenção, pois além de demonstrar conhecimento e interesse por astronomia, a garota foi capaz de citar uma instituição científica estrangeira, o que não é muito comum. Na pesquisa de percepção realizada pelo Labjor junto aos jovens de São Paulo, 87,8% dos entrevistados disse não saber o nome de nenhuma instituição científica nacional ou estrangeira.

Já outra estudante do 6º ano, como mencionado anteriormente, quando questionada se gostaria de ser cientista, respondeu: *“Não, [NUNCA]”*. Justificando-se: *“pois sei viver ser saber o nome de uma planta, mesmo gostando da matéria, acho inútil”*. Percebe-se que a aluna associa o ensino de Ciências simplesmente à memorização de conteúdos. Respostas como essas motivaram a pesquisadora a buscar conhecer mais sobre os hábitos informativos, interesses e conhecimentos dos alunos no que diz respeito a C&T, na tentativa de identificar fatores que possivelmente influenciam suas percepções.

Desta forma, dos 100 alunos que responderam ao questionário, nove (9%) foram selecionados para conceder entrevistas individuais, sendo cinco meninas e quatro meninos, todos do 6º ano. O critério usado para a escolha dos estudantes foi o nível de interesse despertado por suas respostas. Neste sentido, acredita-se que por cursarem uma série mais avançada, as crianças do 6º ano apresentaram respostas mais surpreendentes ou articuladas do que as do 5º ano. Para esta etapa, foram planejadas entrevistas semiestruturadas específicas para cada aluno, elaboradas a partir das informações de maior destaque no questionário. A seguir, serão discutidos os resultados obtidos junto aos nove estudantes. Para preservar a identidade dos mesmos, eles são tratados apenas por seu primeiro nome.

3.5.10.1. Tecnologia e robótica na visão dos estudantes

No questionário, as crianças deveriam indicar o que a palavra tecnologia lhes traz à cabeça. O estudante Gustavo, por exemplo, afirmou que o termo lembra *“evolução”*. Quando questionado sobre o motivo que o levou a tal associação, ele explicou: *“de uns tempos pra cá, a tecnologia tem avançado muito e a população tem sido beneficiada em vários assuntos, porque está facilitando a vida dela”*. Embora a observação seja realista, mostra que a criança tem uma

visão positivista da tecnologia, compreendendo-a apenas sob a ótica de benefícios e desconsiderando possíveis riscos atrelados ao seu mau uso.

A aluna Júlia, por sua vez, ao comentar sobre o que a palavra robótica lhe lembrava, disse “robôs, tecnologia e a China”. Como mencionado anteriormente, a resposta se diferenciou das demais porque a estudante mostrou ter conhecimento de atualidades em Geografia, ao ponto de saber que a China ocupa uma posição de destaque na produção de bens de alta tecnologia atualmente. Por isso mesmo, a pesquisadora perguntou a ela como havia feito a conexão entre robótica e a China, ao que Júlia respondeu:

Júlia: É que os países orientais, a China também, eles são bem avançados com essas coisas. Por exemplo, eles criaram uma máquina que você coloca...é um robô. É uma casa e, aí, tem um robô. Ele consegue...ele ouve o que você quer e, aí, ele faz, automaticamente, aquilo abrir. Você tá sentado no sofá, aí, você quer que a porta abra. E o robô, ele não vai lá e abre a porta. Ele manda uma espécie de mensagem pra porta, que também tá com um dispositivo, alguma coisa assim, e a porta abre. E por isso que eu associei com a China, porque várias coisas que a gente tem no mundo com robôs vêm da China e eu achei isso da hora. E a maioria das reportagens sobre robô, robótica, são feitas na China e eu achei isso legal.

Pesquisadora: E você costuma ler sobre isso?

Júlia: Eu costumo mais ver vídeos, porque eu vejo mais vídeos do que leio. Por exemplo, no Fantástico mesmo, no Globo Repórter, têm vários programas da TV mesmo e também tem o Discovery Chanel, também passa bastantes coisas interessantes sobre ciências, astrologia [astronomia] e muitas coisas.

Além de responder o que a palavra robôs lhes traz à cabeça, os estudantes deveriam indicar a utilidade dos robôs. Então, ao comentar para que servem, Paulo disse: “alguns para ajudar o meio ambiente e alguns para piorar o meio ambiente”. Como o estudante foi um dos únicos a indicar aspectos negativos atrelados ao uso dos robôs, ele foi questionado sobre as maneiras como um robô pode prejudicar o meio ambiente e como pode ajudá-lo. Na entrevista, a criança não soube explicar como os robôs podem gerar prejuízos. Quanto à possibilidade de auxílio, ele apresentou uma resposta semelhante às que alguns colegas registraram no questionário, esclarecendo que o robô “pode trocar de lugar com o ser humano para fazer trabalhos mais duros, como pegar lixo, essas coisas”.

3.5.10.2. O que as crianças querem ser quando crescerem?

Perguntados no questionário sobre o que querem ser quando crescerem, alguns estudantes apontaram profissões como cientista, astrônomo, biólogo e engenheiro. Em alguns casos, as crianças especificaram até mesmo a especialização que pretendem seguir. Por exemplo, uma aluna disse que gostaria de ser “bióloga marinha” e um estudante afirmou que gostaria de ser “engenheiro de alimentos”. Já outra aluna disse que pretendia ser cientista e trabalhar na NASA (sigla referente à agência espacial norte-americana *National Aeronautics and Space Administration*).

Na tentativa de conhecer possíveis razões para a escolha de tais carreiras, a pesquisadora perguntou às crianças de onde surgiu o interesse pelas profissões mencionadas. Por exemplo, a aluna que citou a NASA, explicou que seu interesse por Ciência e, mais precisamente por Astronomia, foi motivado pelo seu pai e, também, pelo professor de Geografia Rodrigo Marques Gonçalves. Isto pode ser percebido no diálogo a seguir.

***Pesquisadora:** Em uma das questões, você disse que quando crescer quer ser cientista. De onde vem o seu interesse?*

***Júlia:** Bom, é que, assim, o meu pai quer que eu faça algo importante, que eu seja um nome, mas, sei lá, ele num meio que quer brigando, ele quer porque ele quer que eu tenha alguma coisa na história. E, sei lá, eu não acho isso ruim. Eu acho, quando ele falou isso pra mim, eu já levei isso e é o meu objetivo. E, também, eu tive aulas com um professor e ele despertava bastante interesse em todas as coisas que a gente falava, que era o professor Rodrigo, de Geografia. E, a cada aula dele, eu ia me apaixonando mais e mais por coisas do tipo astrologia [astronomia] e essas coisas, e o mundo, o universo, as coisas que acontecem no mundo.*

A mesma aluna também foi questionada sobre os referenciais que permitiram que ela soubesse da existência da NASA. Novamente, o professor de Geografia foi apontado na resposta.

***Pesquisadora:** Você disse também que quer trabalhar na NASA. Aí, eu queria saber onde você ouviu falar dessa agência. Como é que você sabia?*

***Júlia:** Aula de Geografia também.*

***Pesquisadora:** Foi ele também, o professor?*

***Júlia:** Então, ele falava bastante sobre coisas que foram descobertas lá. Passava textos, falava sobre robôs que foram mandados pra lá e por isso que eu fiquei sabendo dela.*

Considerando a resposta da estudante, a pesquisadora buscou descobrir se ela sabia apenas citar a sigla referente à agência espacial ou se era capaz de dar informações mais detalhadas sobre a atuação da NASA. Por meio da entrevista, foi possível perceber que ela conhece um pouco sobre a agência.

***Pesquisadora:** Será que você pode me dizer o que você acha que as pessoas fazem lá na NASA, como deve ser o trabalho delas? O que você imagina que elas façam?*

***Júlia:** Bom, eu acho que cada um...**tem vários setores e cada um é responsável por uma coisa.** E, bom, primeiramente, acho que eles montam aparelhos pra conseguir descobrir coisas que não estão aqui. Outra coisa que eu acho que tem lá são cientistas porque eles estudam e eles ajudam os astrólogos [astrônomos] e é...eles se juntam. Eu também acho que tem que ter matemáticos lá porque a gente precisa da Matemática pra criar qualquer coisa e ela é essencial, mas também a Geografia e Matemática, as coisas que eu mais me foco na escola, pra conseguir [trabalhar na NASA].*

Em resposta à questão “O que você quer ser quando crescer?”, além de mencionar a NASA, a estudante detalhou que queria estudar os buracos negros. A surpresa causada pela resposta motivou a pesquisadora a tentar compreender porque a garota conhecia e se interessava pelo assunto.

***Pesquisadora:** Onde você aprendeu sobre buracos negros?*

***Júlia:** Aula de Geografia. Bom, ele [o professor] começou a falar sobre a força dos buracos negros e que todas as estrelas que passavam em volta daqueles buracos eram sugadas e acabavam com toda a energia e os buracos negros absorvem toda a energia e eles continuam sendo negros e aí num dá pra...e eles são profundos e eu preciso saber por que eles são assim. É, eu preciso saber!*

Como se pode perceber, a estudante demonstrou grande curiosidade em torno dos buracos negros. Por isso mesmo, ela também foi questionada sobre seu interesse por astronomia. Desta forma, esclareceu que tinha o hábito de se informar sobre o tema antes mesmo de ter aulas de Geografia com o professor Rodrigo Gonçalves, recorrendo às revistas *Ciência Hoje* e *Recreio*, publicações que são referência na cobertura de temas científicos.

Pesquisadora: *Então, você já tem interesse por astronomia? Antes das aulas com o Rodrigo você já gostava do assunto?*

Júlia: *Eu gostava, inclusive, no 3º ano, eu costumava pegar umas revistas de **Ciência Hoje e Recreio** e aí, tinha algumas matérias sobre essas coisas e eu achava bem interessante.*

Ainda sobre a pretensão de se tornar cientista, a aluna disse que gostaria de exercer esta profissão porque, desta forma, se sentiria “desvendadora do mundo”. Então, na entrevista, ela explicou o que entendia por “desvendar o mundo” e, também, destacou que associa o trabalho como cientista à possibilidade de obter reconhecimento.

Júlia: *Bom, pra mim, isso [desvendar o mundo] significa eu conseguir saber, eu conseguir descobrir aquilo que todo mundo pode ter passado anos, décadas, tentando descobrir e eu conseguir desvendar aquilo e, sei lá, eu acabar com todo aquele mistério pras pessoas. E quando as crianças forem ler os livros...Por exemplo, agora, eu tô lendo um livro e algum cientista descobriu, por exemplo, na aula de Ciências. Aí, eu quero ser a pessoa que descobriu aquilo que futuramente uma criança vai tá lendo.*

Assim como a estudante, outro aluno revelou que gostaria de ser cientista pelo possível reconhecimento trazido pela profissão, nas palavras dele: “porque o cientista é muito importante”. Então, na entrevista, ele foi perguntado sobre as razões pelas quais entende que o cientista é alguém importante. Ao responder, demonstrou ter a noção de que o cientista encontra-se em uma posição superior.

Pesquisadora: *Na sua opinião, o que o faz importante [o cientista]?*

Valter: *Ah! Como eu tinha dito, eu acho que responder o que ninguém sabe.*

Ainda no que diz respeito à carreira, uma terceira aluna apontou que gostaria de ser engenheira, arquiteta ou bióloga marinha. A resposta chamou a atenção, primeiramente, pelo fato de a estudante conhecer a possibilidade de especialização em Biologia “Marinha”, mesmo tendo apenas 11 anos à época da aplicação do questionário. Além disso, atraiu interesse a menção da garota à carreira na engenharia, profissão das chamadas ciências duras, em que as mulheres ainda são minoria. Por estes motivos, a pesquisadora tentou conhecer fatores que possam ter

contribuído para que ela quisesse seguir tais profissões. Ao justificar suas escolhas, assim como Júlia, Isabela citou a influência da família e do professor de Geografia.

***Pesquisadora:** Aí, eu queria saber de onde veio o interesse por essas profissões [engenheira, arquiteta ou bióloga marinha]?*

***Isabela:** De ser **bióloga marinha**, é que eu gosto muito de animais, assim, do mar, né? Daí, eu tinha perguntado pra minha mãe: “Mãe, se eu gosto tanto disso, será que tem uma profissão pra eu cuidar desses animais?”. Daí, minha mãe foi lá e me mostrou. Daí, eu tive um grande interesse. De ser **engenheira**, é porque a gente assistiu **uma peça de teatro com a escola**, e eu fiquei bem interessada. Nas aulas de **Geografia também**, que o **professor Rodrigo ensinou**, assim...eu fiquei bem interessada, eu achei muito legal. E de ser **arquiteta**, foi a mesma coisa, que o **professor Rodrigo disse que era semelhante, dá pra trabalhar junto com ser arquiteta e engenheira**.*

O interesse por Biologia também foi destacado por Gabrielle, aluna que pretende fazer Biologia na Unicamp ou ser cientista. No caso desta menina, o aspecto da resposta que gerou curiosidade foi a menção à Unicamp. Por isso, a aluna foi questionada sobre as razões para querer estudar nesta instituição. Ao explicar seu interesse, da mesma forma que Júlia e Isabela, Gabrielle citou um familiar (no caso, o pai, que é funcionário da Universidade e foi quem a levou para conhecer o Campus) e fez referência à sua Escola.

***Pesquisadora:** Por que o desejo de fazer faculdade na Unicamp?*

***Gabrielle:** Aí, porque, além de ser **uma faculdade muito renomada**, que é bastante falada, eu acho que, assim, eu já fui na Unicamp algumas vezes, não só pra realizar consultas, mas **meu pai também trabalha lá**. Aí, **quando eu fui lá**, eu senti uma coisa, eu **senti que meu futuro estaria ali**.*

***Pesquisadora:** E o que seu pai faz lá?*

***Gabrielle:** Ele trabalha no CAISM, que é das mulheres. E **uma vez, ele me levou lá no trabalho dele e, tipo assim, eu conheci a Unicamp**. E aqui na escola também, eles comentam com a gente que a maioria dos alunos são formados lá e num sei, isso me deixa com uma coisa aqui dentro de mim, que **me faz querer ir pra lá**.*

Analisando as entrevistas, foi possível comprovar o quanto os familiares são importantes nos processos de aprendizagem e na construção dos interesses profissionais das crianças. A

estudante Júlia, por exemplo, que é filha de um chefe de manutenção e de uma dona de casa e quer trabalhar na NASA, explicou, na entrevista, como seus pais participam de sua vida escolar.

Júlia:** Meu pai, na minha opinião, é a pessoa que mais gosta de Matemática na minha família, né? Enfim, esses dias, agora mesmo, a próxima semana é semana de prova, ele começou a fazer eu entender coisas que eu aprendi no 3º Ano, eu não lembrava. Não entender, lembrar. Eu não lembrava realmente como faz e ele começou a passar anos em um dia só, de Matemática, e vários exercícios pra eu fazer. **Bom, meu pai me ajuda muito em questão a isso e minha mãe, ela gosta bastante de ler. Então, ela lê bastante reportagem comigo e, às vezes, ela estuda comigo e com meu pai, porque ela também não lembra das coisas.

Já Gabrielle, que é filha de um colaborador do CAISM (Hospital da Mulher Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti/ Unicamp) e de uma analista de recursos humanos, destacou o papel dos pais como fontes de informação. Ao comentar sobre as referências que contribuíram para que ela se lembrasse de Albert Einstein (em resposta à questão “Você conhece algum cientista do Brasil ou de outro país?”), ela mencionou os pais, além de citar livros e a internet.

***Pesquisadora:** De onde você tinha essas referências sobre o Einstein? Você falou que já leu sobre ele, mas leu aqui na escola ou leu em casa?*

Gabrielle:** Então, têm alguns livros da escola que citam ele, citam vários outros. E em casa também, eu vivo pesquisando, que eu sou uma pessoa que, tipo assim, eu ouço uma coisa que me interessa, eu aprofundo. Eu num deixo por isso mesmo. Eu sempre aprofundo, **pesquisei em casa, através da internet, de livros, com os meus pais mesmo. E, assim, eu descobri mais sobre ele.

3.5.10.3. Aqueles que não gostariam de ser cientistas

Se por um lado, algumas crianças demonstraram interesse por se tornarem cientistas e seguirem carreiras na Astronomia, Biologia ou Engenharia, por outro lado, houve estudantes que enfatizaram que não gostariam de trabalhar como cientistas. Conforme apontado anteriormente, uma aluna afirmou que não gosta de cientistas e nunca exerceria esta profissão, pois acha a Ciência inútil. Então, a pesquisadora buscou entender as motivações para a criança ter apresentado estas respostas.

Pesquisadora: Por que você não gosta deles [dos cientistas]?

Bruna: Ah! Não sei, eu acho meio...particularmente inútil, porque, tipo assim, sei lá, porque tá, eles descobrem as coisas assim, só que eu não acho que seja de tamanha importância saber o nome de científico de uma planta, coisas do tipo. Então, eu acho, tipo, químicos são importantes, porque eles desvendam coisas químicas para doenças e tal, só que eu acho que os cientistas só são as pessoas que veem o mundo muito diferente e tal.

Pesquisadora: Por que você acha a disciplina inútil?

Bruna: Porque, como eu disse anteriormente, eu posso viver sem a ciência, tipo, quando não existia Ciência, uma coisa que nunca teve, as pessoas conseguiriam viver normalmente, sem Ciência. É uma coisa dispensável.

Nota-se que a criança não vê a profissão dos químicos como uma carreira científica, tanto que ela os diferencia dos cientistas argumentando que estes últimos “só são as pessoas que veem o mundo muito diferente”. Acredita-se na hipótese de que esse imaginário sobre os cientistas constituiu-se devido às imagens que comumente figuram em filmes, revistas e desenhos animados, dos cientistas como pessoas muito curiosas, de inteligência acima da média e que têm um olhar diferenciado sobre o mundo. Ao explicar porque acha a disciplina de Ciências inútil, novamente a aluna demonstra uma visão equivocada, parecendo não compreender a Ciência como campo do conhecimento socialmente construído, mas como uma “invenção”, que não tem qualquer influência sobre a vida das pessoas.

As respostas motivaram a pesquisadora a buscar conhecer as impressões da aluna sobre o Ensino de Ciências em sua Escola, na tentativa de descobrir se os professores adotavam abordagens educacionais instrucionistas e se incentivavam a memorização de conteúdos. Entretanto, como mostra o diálogo a seguir, a estudante não fez qualquer crítica à prática docente na Escola Elza Maria.

Pesquisadora: O que você acha do Ensino de Ciências na sua escola?

Bruna: Eu acho ótimo porque, mesmo que eu ache que eu não precisaria aprender, eu aprendo, e eu sei que um dia eu vou usar isso e, sei lá, é importante. Eu acho muito bom o ensino na minha escola, de ciências.

Pesquisadora: E você acha que é muita memorização, o que você tem aqui? De ter que lembrar o nome da planta. Por que você associou Ciências a isso de ter que memorizar o nome de uma planta?

Bruna: Não. Foi um exemplo alheio assim...uma coisa que me lembrou ciências. Mas o ensino em modo profissional da escola eu acho ótimo.

Outro aluno disse que gostaria de ser engenheiro de alimentos. Considerando que ele foi capaz de mencionar essa área específica da engenharia, a pesquisadora tentou descobrir possíveis referências que contribuíram para tal escolha. Contudo, como destacado no diálogo a seguir, o estudante demonstrou uma ideia que não condiz muito com o que engenheiros de alimentos fazem de fato. Esta noção é perfeitamente compreensível, principalmente porque o aluno tinha apenas 12 anos quando participou da entrevista. A resposta revela, também, a importância do conhecimento das profissões e suas atuações, desde cedo.

***Pesquisadora:** Você disse que quando crescer quer ser engenheiro de alimentos. De onde veio o interesse por essa profissão?*

***Gustavo:** Bom, em casa todo mundo costuma cozinhar. Então, eu sempre tive interesse.*

Assim como Bruna, este último estudante apontou, no questionário, que não gostaria de ser cientista, embora a profissão de engenheiro seja considerada da área tecnocientífica. Indagado sobre possíveis motivações para não seguir a carreira de cientista, ele justificou que o trabalho é muito difícil. Quando perguntado, na entrevista, sobre as dificuldades associadas à prática científica, ele explicou que é difícil “descobrir o fator de acontecimentos muito importantes no mundo, por exemplo”.

3.5.10.4. Os cientistas mais lembrados

No questionário, as crianças também deveriam dizer se conhecem algum cientista brasileiro ou de outro país e, em caso afirmativo, deveriam especificar o nome do mesmo. Enquanto a grande maioria dos estudantes (74%) afirmou que não conhece nenhum cientista, um único aluno citou quatro nomes, sendo eles “Albert Einstein, Isaac Newton, Thomas Edison e Leonardo da Vinci”. Por isso, na entrevista, ele foi questionado sobre as referências que lhe permitiram conhecer todos estes cientistas. Como mostra o diálogo abaixo, em sua resposta, o estudante deu informações bastante precisas sobre cada um dos cientistas ao explicar porque se lembrava deles.

***Pesquisadora:** De onde você conhece todos esses cientistas? Por que você se lembrou dos quatro?*

Danilo: *Olha, Leonardo da Vinci eu conheci em um jogo, que se passa em épocas históricas, aí tinha ele. Aí, tipo, falava dele, que ele estudava as estrelas, que ele fazia pintura, ele fazia muitas coisas. E o Albert Einstein eu tinha visto porque ele tinha ganhado o Prêmio Nobel. O Isaac Newton também era um cientista que depois foi desprovado por causa da lei da gravidade, que estava errada e o cientista Albert Einstein corrigiu ela. Thomas Edison eu sabia porque ele tinha inventado a lâmpada.*

Na sequência, a pesquisadora questionou o aluno se ele havia adquirido todos esses conhecimentos sobre os cientistas na Escola. Então, ele esclareceu que não. Disse que aprendeu em casa, por meio de jogos e livros. Um detalhe que chamou a atenção diz respeito ao fato de que todos os cientistas citados pelo estudante são estrangeiros. Por esta razão, ele foi indagado se conhecia algum cientista brasileiro, respondendo que não conhecia.

Em outra questão, foi perguntado ao mesmo aluno se ele se lembrava de ter assistido a algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tivesse um personagem cientista. Em resposta, ele citou o personagem *Sherlock Holmes*, descrevendo-o como um “detetive que usa a ciência forense para resolver crimes”. Posteriormente, ele explicou que se lembrou do personagem porque leu um livro sobre ele na biblioteca da Escola. O garoto ainda destacou que assiste a muitos filmes de ficção científica, embora vá pouco ao cinema.

Assim como o aluno, outras estudantes mencionaram Albert Einstein quando perguntadas se conheciam algum cientista. A aluna Gabrielle, por exemplo, esclareceu que se lembrou de Einstein porque sempre foi fã dele. Ela ainda acrescentou que leu sobre ele na Escola e que sempre pesquisa em casa, recorrendo à internet, a livros e aos pais. Já a estudante Thainá se lembrou de Einstein porque “ele é um cientista conhecido” e porque havia lido uma matéria sobre a vida dele em uma revista, cujo nome ela não recordava.

Dos 100 estudantes que responderam ao questionário, apenas duas crianças foram capazes de mencionar um nome nacional, o da arqueóloga Niède Guidon. Ela também foi a única cientista do gênero feminino a figurar nas respostas. Devido a este contexto, a pesquisadora indagou uma das estudantes sobre os meios pelos quais se informou a respeito de Niède Guidon. Como a garota explica no diálogo abaixo, a lembrança tem relação com uma aula de História.

Pesquisadora: *Também quando eu te perguntei se você conhecia algum cientista do Brasil ou de outro país, você citou a Niède Guidon. Por que você se lembrou dela? Por que você citou o nome dela?*

Isabela: Porque eu tinha visto no livro de História e daí, a gente tinha conversado bastante sobre ela, que ela era muito importante e daí, logo quando eu estava pensando, eu falei assim: “Vou responder que não sei”, daí eu pensei bem e lembrei dela. Daí, eu respondi, porque a professora de História falou que ela era uma pessoa muito importante, que ela fez muito bem, assim, pra Ciência. E daí, eu coloquei ela.

Pesquisadora: Você se lembra qual é a profissão dela?

Isabela: Ela é arqueóloga.

3.5.10.5. Pesquisas não são feitas necessariamente no laboratório

No início do projeto de aprendizagem baseada na investigação, a Escola Elza Maria buscou conhecer as percepções das crianças sobre as perguntas “O que é ciência?”, “O que é pesquisa?” e “O que é método científico?”. Neste sentido, desenvolveu atividades para mostrar aos alunos que eles também podem fazer pesquisas; que a ciência está em toda parte, seu estudo não está restrito a um laboratório e os métodos de investigação podem ser empregados nas diferentes áreas do conhecimento.

No questionário aplicado junto aos alunos do 5º e 6º ano, foi pedido às crianças que descrevessem como é ambiente em que um cientista trabalha. Como discutido anteriormente, a análise das respostas revelou que alguns alunos têm a noção de que o trabalho científico não é realizado, necessariamente, no laboratório, podendo ser desenvolvido na “natureza” ou na “biblioteca”, por exemplo. Para descobrir se as atividades realizadas pela Escola contribuíram para essa mudança nos imaginários dos estudantes sobre a prática científica, a pesquisadora perguntou a algumas crianças de que maneira elas sabiam que o trabalho do cientista não está condicionado ao uso do laboratório. Como mostra o trecho abaixo, as atividades escolares favoreceram, de fato, mudanças na visão das crianças.

Pesquisadora: E isso [de que o trabalho científico não é realizado apenas no laboratório] já foi discutido aqui na escola, em algum momento?

Gabrielle: No ano passado a gente já conversou um pouco sobre isso, sobre onde trabalham os cientistas, sobre o que o cientista faz. E, bom, isso foi bem interessante, porque a gente já descobre coisas novas. Que nem, eu mesma, eu adoro, assim, trabalhar com isso. Ano passado mesmo, a gente gravou também, só que a gente gravou e ficou entre nós mesmo, mas foi uma experiência muito legal, porque a gente descobriu que a maioria das pessoas também fala sobre laboratórios e, assim, eu

cheguei à conclusão que não tem só o laboratório pra estudar, depois que nós mesmos discutimos.

A aluna ressalta que é comum que as pessoas associem o trabalho científico ao laboratório. Porém, atribui importância à pesquisa em outros ambientes.

Gabrielle: *O laboratório claro que é importante. Como eu já disse, quando você fala de cientista, você já lembra do laboratório, que efetua testes, experiências, etc. Mas, não é só no laboratório que você encontra esse tipo de informação. Ao ar livre ou na biblioteca, é importante você estudar novos perímetros, novos lugares, porque quanto mais você se expandir, melhor é.*

Ainda no que diz respeito à noção de que o trabalho científico não está restrito a um laboratório, a aluna Thainá informou que sabia disso porque leu sobre o assunto na revista *Ciência Hoje* e assistiu a um programa de televisão, cujo nome ela não se lembrava. Já Júlia, assim como Gabrielle, associou sua resposta ao trabalho desenvolvido na Escola Elza Maria. Como mostra o diálogo abaixo, Júlia ficou bastante empolgada com a atividade realizada na Escola e novamente citou o professor de Geografia – como havia feito ao falar sobre seu interesse por estudar os buracos negros e trabalhar na NASA.

Pesquisadora: *Quando eu te perguntei como é o ambiente em que um cientista trabalha, você respondeu: “em laboratório, mas principalmente em ambiente natural do que está estudando, pois é por meio dele que tira conclusões concretas”.*

Júlia: *Ah! Mais uma coisa da aula de Geografia...A gente tava na aula e o professor chegou pra gente com a simples pergunta “Quem sou eu?”. Bom, aí, ele falou assim: “Bom, gente, agora, só que eu não quero que vocês digam qual é o seu nome, eu não quero que vocês digam como vocês se vestem, eu não quero que vocês digam quem são seus pais, eu quero que vocês digam quem é você”. Aí, ele deixou a gente sair da sala, cada um foi pra um canto. A gente meio que, começou, meio que deixou aquilo que a gente tava, eu pelo menos, eu deixei aquele ambiente. Pra mim, eu não tava ali, eu só ouvia os barulhos das árvores, do vento, dos pássaros e, bom, é bem mais fácil quando a gente tá conectado com aquilo que a gente tá estudando ou conectado com aquilo que a gente tá vendo. Por exemplo, na aula de Ciências, a gente, geralmente, a cada capítulo, a gente faz uma experiência, porque a gente, pra meio que comprovar o que a gente estudou. A gente estudou ali, a gente acha que é certo porque tá no livro e o livro, geralmente, tá certo, enfim...Aí, a*

gente faz aquilo pra comprovar. Eu acho que é bom a gente estar junto com o ambiente natural, pra ter certeza daquilo, por mais que a gente tenha lido e aquilo seja descoberto por grandes nomes, mas é essencial que a gente saiba realmente, concretamente, que a gente tem aquilo pra si, porque quando você faz, eu acho que é mais fácil você levar aquilo pra vida inteira.

A resposta da estudante revela o potencial transformador das abordagens pedagógicas baseadas na investigação adotadas na Escola Elza Maria. A aluna indica que as atividades em sua Escola privilegiam uma postura de não aceitação, a priori, de conceitos e teorias dados, que se encerram nos livros didáticos. Além disso, a criança mostra como a aprendizagem é mais significativa quando ela vivencia a prática científica, quando compreende a origem dos conceitos científicos, ao invés de simplesmente memorizá-los. Como a própria Júlia destaca, “quando você faz, eu acho que é mais fácil você levar aquilo para a vida inteira”.

A análise das entrevistas com os nove alunos permitiu identificar fatores associados às percepções mais articuladas demonstradas por algumas crianças no questionário. Foi possível comprovar que essas percepções e o elevado nível de informação sobre C&T revelado por certos alunos tem relação com a participação da família em sua vida escolar, com o estímulo dos docentes (como o professor de Geografia) e, também, com hábitos informativos cultivados pelas crianças (como ler livros e revistas, assistir a filmes e documentários e, até mesmo, jogar).

Desta forma, percebe-se que, para oferecer aos alunos uma formação científica consistente, é fundamental que a Escola estreite laços com as famílias das crianças, oriente os alunos sobre as informações que consomem e se abram para a comunidade. Ao elaborar e executar projetos educacionais como o de aprendizagem baseada na investigação, gestores e professores das escolas e pesquisadores das universidades devem ter em mente que as bagagens científico-culturais dos alunos não se constituem apenas nas salas de aula, mas nas vivências do cotidiano.

CAPÍTULO IV – EDUCAÇÃO BASEADA NA INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA ELZA MARIA: UMA NOVA FORMA DE APRENDIZAGEM?

4.1. Pesquisa e Ensino: múltiplas possibilidades

O projeto *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico* (projeto AbINV) desenvolveu-se em torno de duas esferas, o curso de Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV) e as ações que caracterizaram o movimento AbINV na Escola. Neste Capítulo, são descritas e analisadas algumas das atividades de investigação realizadas por docentes e discentes da Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, no contexto do projeto AbINV.

Primeiramente, são abordadas ações mais gerais, realizadas na Escola em 2012 e 2013. É importante lembrar que a pesquisadora não acompanhou todas estas atividades. Por isso, a descrição inicial baseia-se em relatos da orientadora pedagógica Flávia Fung, obtidos por meio de uma entrevista semiestruturada. Ver íntegra nos anexos.

Segundo a orientadora pedagógica, com a inserção do projeto AbINV, a Escola Elza Maria criou sua própria identidade no que diz respeito ao ensino por investigação, explorando temas interdisciplinares e empregando diferentes metodologias. Na aula de Língua Portuguesa, por exemplo, os estudantes fizeram pesquisas sobre poetas e músicos brasileiros e sobre gêneros literários e musicais. Assim, investigaram sobre Chico Buarque e Emilinha Borba, cantaram, produziram um programa de rádio e realizaram atividades teatrais. Para Flávia Fung, esses modos de aprender pela investigação representam um ganho importante no processo de aprendizagem, porque se somam aos já existentes, dando novos significados ao conhecimento:

A pesquisa bibliográfica é um caminho, mas o ouvir a música, o sentir e comparar esses ritmos todos, a poesia que está nessa letra, é uma investigação que está muito mais ligada às ciências da linguagem e que não vai dar para ser com experimentos com variáveis dependentes e independentes, concretas, como a gente faz nas ciências naturais (FUNG, 2013).

Na visão da orientadora pedagógica, embora o NIED tenha apresentado às gestoras das Escolas e às professoras participantes do curso FCAbINV um método de investigação mais direcionado a pesquisas em ciências da natureza, o conceito de ensino pela investigação

aprendido durante os seminários pôde ser transposto e adaptado para outras áreas do conhecimento, em trabalhos orientados por diferentes metodologias, como o estudo de caso e a pesquisa histórica. Por exemplo, como a sustentabilidade já era um dos temas trimestrais previstos no currículo escolar, alunos do 6º ao 9º ano realizaram um estudo de caso sobre as condições ambientais na própria Escola. Divididos em grupos, avaliaram os principais problemas da instituição.

A atividade resultou na organização de uma conferência sobre sustentabilidade em setembro de 2013, com a participação de aproximadamente 200 estudantes, do total de 393 da Escola. Na ocasião, os alunos apresentaram trabalhos e, também, responderam a um questionário de percepção sobre o espaço físico da Escola Elza Maria e sobre o processo humano na interação com a natureza nos limites da escola. O questionário foi aplicado pelos próprios alunos do 9º ano. O material gerado serviu de apoio para que a Comissão Permanente de Avaliação (CPA) da Escola fizesse um estudo de possíveis negociações com a Secretaria Municipal de Educação de Campinas, para solucionar problemas ambientais da instituição.

A orientadora pedagógica ressalta, ainda, que a Escola Elza Maria promoveu um trabalho de investigação sobre ética e cidadania, com foco na intervenção dos cidadãos nos processos da cidade. Neste contexto, foram abordados, em sala de aula, aspectos da Constituição Brasileira e características dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. Na sequência, os alunos fizeram pesquisas sobre o tema. O trabalho já estava em andamento em junho de 2013, quando manifestações públicas ocorreram em diferentes pontos do Brasil. Os acontecimentos contribuíram para a reflexão dos estudantes e para a criatividade da professora na abordagem pedagógica de conteúdos sobre seus direitos e deveres. Ao final do estudo, os alunos escreveram uma carta para a Prefeitura de Campinas, com sugestões e reivindicações.

Como lembra Flávia Fung, as atividades de investigação desenvolvidas também incluíram as turmas dos anos iniciais do ensino fundamental. Os alunos do 2º ano (antiga 1ª série), por exemplo, participaram de uma atividade chamada “Animais de A a Z”. Neste caso, a professora utilizou um livro homônimo para promover a alfabetização por meio do estudo de diferentes animais, aproveitando-se da associação entre as letras do alfabeto e as iniciais dos nomes dos bichos. As crianças foram estimuladas a pesquisar sobre os animais. Esta também foi uma abordagem pedagógica baseada na investigação.

Após esta descrição mais geral sobre algumas das atividades executadas na Escola Elza Maria, são detalhados, a seguir, três trabalhos de investigação desenvolvidos com as turmas do 5º ano (A e B) entre 2012 e 2013, também no contexto do projeto AbINV. As descrições dos trabalhos baseiam-se em relatos das professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado durante os seminários do curso FCAbINV e em entrevistas semiestruturadas com as docentes. Ver íntegra nos anexos.

Os temas das investigações foram “Água e Sustentabilidade”, “Robótica” e “Alimentação e Saúde”. A escolha por abordar estes três trabalhos em maior profundidade justifica-se por terem sido conduzidos pelas professoras bolsistas do projeto Gisele Giachetto e Valéria Salgado, sob a orientação dos pesquisadores do NIED. Foram essas as únicas investigações acompanhadas pela equipe do Núcleo e pelo restante do grupo do curso FCAbINV desde a formulação da pergunta de pesquisa até o compartilhamento dos resultados e conclusões, por meio de relatos das duas docentes. Os demais trabalhos foram desenvolvidos por outros professores da Escola, sem acompanhamento contínuo da equipe do NIED/ Unicamp.

4.2. Pesquisa sobre Água e Sustentabilidade

O primeiro trabalho foi desenvolvido nos meses de junho, agosto e setembro de 2012, com o tema “Água e Sustentabilidade”, previsto nos parâmetros curriculares do 5º ano. A intenção era realizar uma investigação interdisciplinar, para conscientizar os alunos sobre a importância da água para os seres vivos e sobre a necessidade de conservar e recuperar os recursos hídricos e evitar o desperdício.

Como o projeto AbINV objetivava estimular professores e alunos a “fazer ciência” (VALENTE; MARTINS; BARANAUSKAS, 2012, p.81), foram seguidas todas as etapas de uma pesquisa científica. Desta forma, o primeiro passo foi definir as perguntas que norteariam o estudo: “Água: de onde vem e para onde vai?” e “Por que economizar?”. Na sequência, as docentes buscaram conhecer e estabelecer as hipóteses dos estudantes sobre a origem e o destino da água após o consumo. Assim, perceberam que algumas crianças ou desconheciam esse processo ou tinham ideias equivocadas sobre o assunto. No Quadro 25 (página 160), podem ser observadas algumas das hipóteses iniciais dos estudantes.

Quadro 25. Hipóteses dos alunos sobre a origem e o destino da água após o uso

DE ONDE VEM A ÁGUA QUE VOCÊ CONSOME?

Hipóteses: “Nascente, chuva, lençol subterrâneo, SANASA, a água que eu lavo a louça volta novamente para a minha casa (reuso), fonte, rios, lagos, da torneira, do poço, pensava que era infinita e que nunca ia acabar”.

PARA ONDE VAI A ÁGUA CONSUMIDA?

Hipóteses: “Vai para uma estação de tratamento, esgoto, para a fossa, para o ralo, vai para o rio, cachoeiras e lagos. No cano do esgoto tem a espécie de uma peneira que limpa a água”.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Quadro elaborado pela autora a partir de informações disponíveis no Portal AbINV³².

Passada a fase de levantamento das hipóteses, os alunos foram orientados a pesquisar sobre os processos de captação de água, as diferentes formas de tratamento, os efeitos resultantes da contaminação dos recursos hídricos e a necessidade de utilizá-los de modo consciente. Para fazer a pesquisa, foram instruídos a recorrer a fontes como revistas, livros e a internet, o que tornou oportuno o uso dos laptops individuais disponibilizados por meio do Projeto *Um Computador por Aluno* (UCA). Na ocasião, as professoras enfatizaram a importância de buscar informações em sites confiáveis e de checar a veracidade do conteúdo acessado, esclarecendo, ainda, que ao fazer pesquisa na internet, as crianças não deveriam simplesmente copiar e colar textos, mas produzir seus próprios materiais a partir de reflexões e leituras em fontes seguras.

Após a pesquisa teórica, os estudantes foram a campo. Primeiramente, fizeram uma aula-passeio pelo reservatório Salto Grande, em Americana, a bordo de um Barco Escola (Figura 15 – página 161), com a presença de um monitor especialista em meio ambiente, que falou sobre sustentabilidade. A atividade realizada integra as ações do projeto “Navegando pelas águas do conhecimento”, da Associação Barco Escola da Natureza, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip) de Americana.

³² Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/ucanaunicamp/encontros-de-formacao/iv-seminario-uca-unicamp-sp-26-10-2012/apresentacao-emef-elza-m-p-aguiar-campinas-sp-profes-gisele-e-valeria/slides-apresentacao-profes-gisele-e-valeria/view>> Acesso em: 16 ago. 2014.

Figura 15. Alunos da Escola Elza Maria a bordo do Barco Escola



Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2012. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV³³.

Os estudantes também visitaram o Parque Dom Pedro Shopping, em Campinas (Figura 16 – 162), onde tiveram lições sobre cálculo de consumo de água, medições em metros cúbicos e o funcionamento de um hidrômetro. Além disso, conheceram mais sobre as ações de sustentabilidade adotadas no centro comercial, como o tratamento de água e de resíduos e a reutilização de água nos sanitários. A visita ao Shopping faz parte do Projeto Escola, destinado a alunos de instituições de ensino públicas e particulares de Campinas e região. Para concluir esta etapa do trabalho de investigação, as crianças produziram um relatório com detalhes sobre o que haviam aprendido.

³³ Nota da autora: As Figuras 15 e 16, referentes ao trabalho sobre “Água e Sustentabilidade” foram extraídas de uma apresentação compartilhada pelas docentes durante o 4º seminário de formação do NIED, realizado em 26 de outubro de 2012. Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/ucanaunicamp/encontros-de-formacao/iv-seminario-uca-unicamp-sp-26-10-2012/apresentacao-emef-elza-m-p-aguiar-campinas-sp-profes-gisele-e-valeria/slides-apresentacao-profes-gisele-e-valeria/view>> Acesso em: 16 ago. 2014.

Figura 16. Estudantes têm lições de sustentabilidade no Shopping Parque Dom Pedro

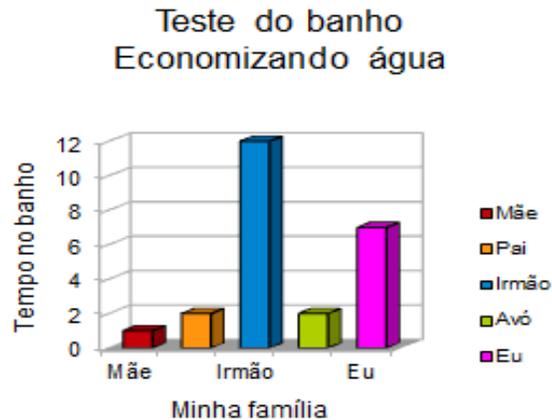


Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2012. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV.

De acordo com as professoras Gisele e Valéria, os conhecimentos adquiridos por meio da pesquisa em livros, revistas e na Internet, além dos passeios no reservatório Salto Grande, em Americana, e no Parque Dom Pedro Shopping, em Campinas, auxiliaram os alunos a refletir sobre como sua escola cuidava dos recursos hídricos e a sugerir algumas mudanças.

Também na terceira etapa do plano de investigação, os estudantes analisaram a conta de água de suas casas e, durante as aulas de Matemática, elaboraram gráficos e fizeram alguns cálculos. Além disso, em seus lares, observaram o consumo de água pelos familiares, coletando dados sobre o tempo que gastavam no banho. Os números levantados foram utilizados para planejar, com a família, estratégias de redução do consumo. Nos meses seguintes, os alunos continuaram analisando as contas, a fim de verificar se o gasto de água, de fato, havia diminuído.

Gráfico 9. Elaborado por aluno do 5º ano com base no consumo de água em sua casa



Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2012. Gráfico extraído de apresentação compartilhada no Portal AbINV.

Ao longo do processo de investigação, as professoras perceberam que poderiam promover o aprendizado sobre água e sustentabilidade estimulando as crianças a serem agentes de mudança do ambiente em que vivem, contemplando, de forma integrada, todas as disciplinas do currículo e, ao mesmo tempo, utilizando os laptops do Projeto UCA como ferramenta.

Com os computadores individuais em mãos, além de fazerem pesquisas, os estudantes produziram relatórios usando o editor de textos, prepararam slides para apresentações compartilhadas com o restante da turma, elaboraram gráficos em uma planilha eletrônica, fizeram registros fotográficos, publicaram estes conteúdos em um blog e gravaram entrevistas com seus familiares usando o programa *Audacity*. As entrevistas serviram como material para o programa de rádio *Que sede*, produzido pelas docentes e pelos alunos com o intuito de mobilizar a Escola e a comunidade quanto à necessidade de preservação da água.

Em 2012, esse trabalho de investigação sobre “Água e Sustentabilidade” foi selecionado para concorrer ao prêmio “Experiência 10”, promovido pelo Grupo RAC, de Campinas, com o apoio da Samsung. A iniciativa homenageia projetos educacionais interdisciplinares, originais, que tenham impacto sociocultural e que possam ser reproduzidos por outras instituições de ensino. Além disso, objetiva prestigiar docentes que, de um modo criativo, são capazes de melhorar o aprendizado de seus alunos.

Concorreram ao prêmio professores que coordenaram projetos em escolas públicas e particulares de Campinas. Anteriormente à escolha das experiências vencedoras, o jornal

impresso do Grupo RAC, o *Correio Popular*, de Campinas, publicou, entre maio e outubro de 2012, reportagens semanais sobre cada uma das iniciativas, entre elas a da Escola Elza Maria (Figura 17). Os projetos foram avaliados por um júri especializado em Educação. As professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado receberam uma menção honrosa, na categoria escola pública, como reconhecimento pelo trabalho pedagógico realizado na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar.

Figura 17. Reportagem publicada no jornal *Correio Popular* em 18 de setembro de 2012

Um mergulho no conhecimento

Água é ponto de partida para projeto interdisciplinar desenvolvido por professoras de Emef



Processo de tratamento é visto de perto em estação

Como professora polivalente — ou seja, responsável por aulas em diferentes — áreas curriculares — elas procuram desenvolver, interligando conteúdos à prática, projetos que possam ser desenvolvidos em casa. Para isso, elas constroem também com seus alunos o Projeto Escola, desenvolvido pela Parque D. Pedro Shopping.

Na escola em questão, o projeto tem como foco a sustentabilidade, com ênfase na reciclagem e na redução do consumo de água e energia. Para isso, elas constroem também com seus alunos o Projeto Escola, desenvolvido pela Parque D. Pedro Shopping.

Os estudantes usam seus laptops para pesquisar sobre o tema proposto e registrar o que descobrirem

Aula de sustentabilidade a bordo do Barco Escola

A Associação Barco Escola de Natatama, de Americana, que contribui com o projeto, funciona desde 2000. Por meio de parcerias públicas e privadas, a instituição realiza vários trabalhos ambientais, entre eles o Projeto Escola. Além disso, as professoras também oferecem a turma de água da estação de tratamento e condução toda o processo.

Para ampliar o conhecimento sobre o assunto, as professoras também oferecem a turma de água da estação de tratamento e condução toda o processo.

Além disso, as professoras também oferecem a turma de água da estação de tratamento e condução toda o processo.

Além disso, as professoras também oferecem a turma de água da estação de tratamento e condução toda o processo.

Além disso, as professoras também oferecem a turma de água da estação de tratamento e condução toda o processo.

Fonte: *CORREIO POPULAR*, 2012.

4.3. Pesquisa sobre Robótica

No primeiro semestre de 2013, dando continuidade às atividades de aprendizagem baseada na investigação, as docentes Gisele e Valéria aproveitaram a oportunidade de aliar as ações do projeto AbINV às do projeto de robótica pedagógica, desenvolvido junto às turmas do 5º ano desde 2012, sob orientação do pesquisador do NIED João Vilhete Viegas d'Abreu.

Seguindo recomendações dos seminários de formação, as professoras traçaram um plano de investigação contemplando conteúdos previstos na grade curricular do 5º ano. Desta forma, buscaram realizar um trabalho interdisciplinar. Para dar início à investigação, lançaram às crianças as questões “O que é robô?” e “O que é robótica?”. O objetivo era conhecer suas percepções sobre o assunto e, ao mesmo tempo, fomentar discussões sobre as finalidades da robótica e as possíveis maneiras de um robô integrar-se à vida humana.

Por meio desta abordagem inicial, as docentes perceberam que os alunos tinham uma visão muito estereotipada, atrelada às difundidas por filmes, livros e desenhos animados, com imagens dos robôs como humanoides, aparência que lembra a de seres humanos. O imaginário das crianças sobre robótica/robôs pode ser evidenciado na resposta de uma aluna do 5º ano A. Segundo a estudante, um robô é “tipo um ser humano, só que de ferro e mais tecnologia”.

Após o estudo das percepções, as professoras orientaram as crianças a fazerem pesquisas sobre robótica em livros, revistas e na internet, e a produzir relatórios baseados nas informações levantadas, da mesma forma que haviam feito no trabalho sobre “Água e Sustentabilidade”. O resultado das pesquisas sobre robótica foi exposto em um painel confeccionado pelos estudantes. Posteriormente, as docentes exibiram um documentário indicado pelo pesquisador do NIED João Vilhete Viegas d'Abreu, um vídeo do *Globo Repórter*, programa da *Rede Globo* de Televisão, além do filme infantil *Robôs*.

Na etapa seguinte às exposições, os estudantes fizeram protótipos de robôs com a ajuda de seus familiares, usando sucata como matéria-prima. Além disso, preencheram uma ficha técnica com o nome dos robôs, função social e os materiais utilizados na montagem. Ao final do trabalho, produziram um relatório sobre a atividade e os protótipos foram expostos para os demais estudantes da Escola Elza Maria Pellegrini de Aguiar. A seguir, a Figura 18 (página 166) traz alguns exemplos de robôs feitos pelas crianças.

Figura 18. Exposição de robôs de sucata confeccionados pelos alunos do 5º ano



Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2013. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV³⁴.

Passada a fase introdutória, de contextualização sobre as diferentes aplicações dos robôs, os alunos começaram a aprender a programar no *Scratch*, um software instalado nos laptops do Projeto UCA e que permite às crianças explorar recursos de som e imagem com facilidade. Então, produziram histórias animadas sobre temas como cidadania, meio ambiente, água e robótica. Na sequência, sob a orientação das professoras e divididos em grupos de aproximadamente cinco, os estudantes tiveram a oportunidade de manusear parafusos, roldanas, motores e peças de kits de robótica, dando início à montagem e à programação dos robôs. Antes disso, elaboraram projetos que incluíam desenhos dos protótipos e reflexões sobre a função social de cada robô que seria criado.

Assim como a pesquisa sobre “Água e Sustentabilidade”, o trabalho de investigação sobre robótica foi selecionado, em 2013, para concorrer ao prêmio “Experiência 10”, promovido pelo Grupo RAC. Por isso, o jornal *Correio Popular* publicou, em 23 de julho de 2013, uma reportagem sobre o ensino de robótica pedagógica na Escola Elza Maria, como mostra a Figura 19 (página 167). No total, concorreram ao prêmio 16 instituições de ensino, sendo oito na categoria escola pública e oito na categoria escola particular. Um júri especializado em educação

³⁴ Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/abin>> Acesso em: 20 mai. 2014.

escolheu as três primeiras colocadas de cada categoria. A iniciativa da Escola Elza Maria obteve reconhecimento, mas não foi premiada entre os primeiros colocados.

Figura 19. Reportagem publicada no jornal *Correio Popular* em 23 de julho de 2013

A8 | CORREIO POPULAR
Campinas, terça-feira, 23 de julho de 2013

Prêmio Experiência 10

CORREIO POPULAR

O projeto Experiência 10 é uma iniciativa do Grupo RAC. De maio a agosto, o *Correio Popular* publicará, todas as terças-feiras, reportagens que relatem iniciativas criativas e de aplicação prática desenvolvidas por professores da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Um corpo de jurados, especializado em educação, vai selecionar as três melhores experiências em duas categorias: ensino público e ensino privado. O primeiro colocado de cada categoria ganhará um notebook, o segundo colocado será premiado com uma câmera fotográfica e o terceiro receberá uma assinatura digital do *Correio Popular* pelo período de um ano.

GRUPORAC

Foto: Divulgação



REDE MUNICIPAL III TECNOLOGIA

Robótica entra no currículo de escola pública

Iniciativa de professoras do 5º ano desfaz mitos e estimula a investigação e descobertas

Grupos da escola Elza Aguiar trabalham com os kits de robótica comprados pela escola e, acima, a professora Gisele Giachetto (ao centro) com estudantes, envolvidos no projeto: equipes terão de projetar e produzir um robô que tenha função relacionada aos problemas ambientais

Programa de inclusão chega 1º à unidade

As professoras Gisele Flávia Alves Oliveira, Gisele Giachetto e Valéria Alves dos Santos Salgado não só têm o privilégio de contar com o kit robótica, adquirido com recursos próprios da escola, como também de trabalhar numa unidade beneficiada pelo Programa Um Computador por Aluno (UCA), do Ministério da Educação (MEC), que atende a 300



Fonte: *CORREIO POPULAR*, 2013.

4.4. Pesquisa sobre Alimentação e Saúde

O terceiro e último trabalho de investigação orientado pelas professoras Gisele e Valéria, no âmbito do projeto AbINV, foi desenvolvido no segundo semestre de 2013 e assim como nas investigações anteriores, pautou-se por um tema previsto no currículo do 5º ano, no caso, “Alimentação e Saúde”. Da mesma forma que nos outros dois trabalhos, as professoras seguiram as recomendações dos pesquisadores do NIED no que diz respeito às etapas de uma pesquisa científica.

Inicialmente, as docentes fizeram um levantamento junto aos alunos, na tentativa de encontrar possíveis perguntas de pesquisa. A partir de um conjunto de sugestões, selecionaram a questão “Como o alimento chega até o estômago e o que acontece com ele?”. Então, no segundo seminário de formação de 2013, apresentaram seu plano inicial de investigação e trocaram ideias com o grupo a respeito da pergunta de pesquisa, a qual foi reformulada para “Por que o suco gástrico é necessário?”.

Considerando a nova questão, as professoras pediram aos estudantes que elaborassem algumas hipóteses, dentre as quais selecionaram uma testável: “Ele [o suco gástrico] ajuda a digerir os alimentos”. Definida a pergunta e a hipótese, planejaram um experimento científico com variáveis dependentes e independentes, por meio do qual as crianças pudessem verificar sua hipótese e encontrar repostas para sua pergunta inicial.

A ideia do experimento era simular o papel do suco gástrico na digestão. Para tanto, foram utilizados sacos plásticos (como estômagos), suco de abacaxi (na função de suco gástrico), bolacha, banana e carne cozida (como alimentos que seriam “digeridos”). Então, divididos em grupos de quatro integrantes, os alunos colocaram pedaços de cada um dos tipos de alimento em sacos diferentes, nos quais derramaram suco de abacaxi. Posteriormente, apertaram os três sacos entre as mãos, delicadamente, simulando os movimentos peristálticos, ou seja, movimentos involuntários realizados por órgãos do tubo digestivo para facilitar a digestão dos alimentos. Na Figura 20, é possível ver as crianças durante a atividade.

Figura 20. Alunos realizam experimento sobre o papel do suco gástrico na digestão



Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2013. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV.

Simultaneamente à realização do experimento, as crianças usaram um cronômetro para marcar o tempo gasto na decomposição de cada alimento. Além disso, recorreram aos laptops do Projeto UCA para tirar fotografias, fazer filmagens e registrar observações e dados coletados. Na sequência, produziram uma tabela com o tempo de decomposição dos três tipos de alimento por grupo (Figura 21), a fim de analisar o tempo médio de decomposição da bolacha, da banana e da carne e elaborar conclusões a respeito da atividade.

Figura 21. Tabela com os tempos de decomposição encontrados em cada grupo

| POR QUE O SUCO GÁSTRICO É NECESSÁRIO? | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------|--------|
| EXPERIMENTO (minutos) | | | |
| | TEMPO PARA DISSOLVER | | |
| | BOLACHA | BANANA | CARNE |
| Gabrielle → | 01:22 | 00:40 | 04:36 |
| gabriel D. | 00:37 | 00:32 | errado |
| Hudson → | 01:23 | 00:24 | 01:04 |
| Camila → | 00:52 | 00:13 | 03:15 |
| Reafalla → | 01:51 | 01:07 | 04:27 |
| Ulton → | 01:35 | 00:46 | 02:04 |

Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2013. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV³⁵.

Em seguida, os alunos foram orientados a escrever relatórios e, também, a preparar uma apresentação sobre as etapas do experimento, usando um programa computacional de sua escolha, dentre os quais o *Impress* (programa para a criação de slides), o *Scratch* (software educativo de animação e programação) e o *Tux Paint* (um editor de desenhos), instalados nos laptops.

Ainda como parte do processo de investigação deste tema, os estudantes assistiram a uma palestra sobre alimentação e saúde ministrada por duas nutricionistas da Prefeitura de Campinas, que visitaram a Escola Elza Maria em setembro de 2013 (Figura 22 – página 170). Anteriormente à apresentação das profissionais, as crianças elaboraram uma lista de perguntas com curiosidades como “Se uma pessoa precisa emagrecer, ela pode comer frutas à vontade?” e “O que podemos comer no lugar do peixe?”. Após a atividade, novamente, produziram relatórios. Desta vez, sobre

³⁵ Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/abin>> Acesso em: 20 mai. 2014.

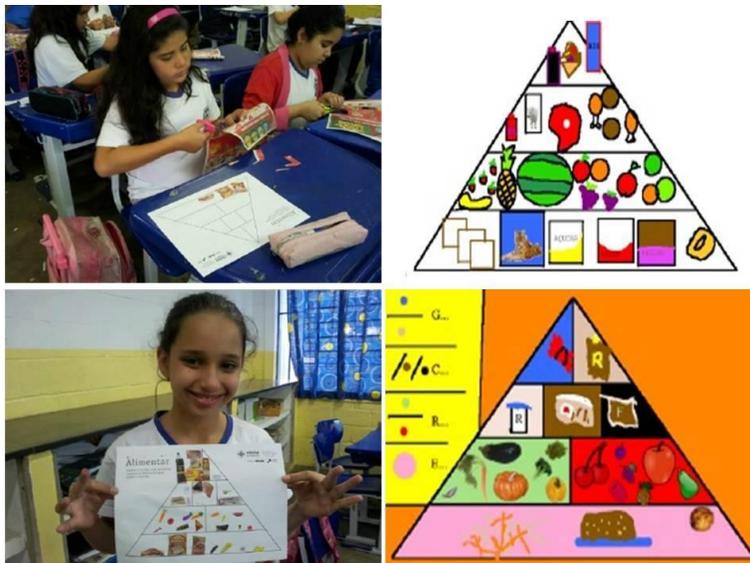
os assuntos discutidos na palestra. Adicionalmente, as docentes pediram a cada aluno que elaborasse sua própria pirâmide alimentar, usando recortes de revistas e jornais ou recorrendo a algum software disponível nos laptops. Na Figura 23, podem ser observadas algumas pirâmides feitas pelas crianças.

Figura 22. Nutricionistas da Prefeitura de Campinas palestram para alunos do 5º ano



Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2013. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV

Figura 23. Mosaico com as pirâmides alimentares feitas pelas crianças



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Mosaico elaborado pela autora.

Por fim, os alunos assistiram a dois vídeos sobre digestão exibidos pelas professoras Gisele e Valéria em sala de aula. Um deles, intitulado *Funcionamento do Sistema Digestório*, falava sobre o trajeto dos alimentos no interior do corpo humano e do papel de diferentes órgãos no processo de digestão. O outro vídeo, chamado *A digestão de um jeito que você nunca viu*, da série educativa *O Mundo de Beakman*, abordava o mesmo tema, porém, de modo diferente. O cientista Beakman explicava como ocorre a digestão por meio de um experimento simples (com um liquidificador reproduzindo a função da boca e dos dentes e com uma bolsa plástica como esôfago e estômago). Após a exibição dos vídeos, mais uma vez, as crianças produziram relatórios e usaram o software *Scratch* para criar animações nas quais explicavam o processo de digestão.

4.5. Autonomia e criatividade no processo de aprendizagem

No quarto seminário de formação de 2013, promovido pelo NIED no mês de outubro de 2013, as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado destacaram que a investigação sobre “Alimentação e Saúde” contribuiu para que os alunos trabalhassem colaborativamente, com entusiasmo e interesse. Além disso, permitiu que realizassem pesquisas em diferentes fontes de informação e que utilizassem vários recursos e programas disponíveis nos laptops do Projeto UCA, para fazer registros, produzir relatórios e elaborar explicações sobre os conceitos aprendidos.

Ainda no quarto seminário, ao refletir sobre o trabalho de “Alimentação e Saúde”, o pesquisador do NIED José Armando Valente (2013)³⁶ ressaltou, como aspecto positivo, a autonomia possibilitada aos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Isto porque, com o novo método podiam escolher diferentes formas de representar o conhecimento adquirido. Ou seja, ao sintetizar e sistematizar o conteúdo estudado, tinham liberdade, por exemplo, para produzir slides, criar histórias animadas ou confeccionar figuras com recortes de jornal, considerando sua aptidão e interesse pessoal. Valente enfatizou, também, que a experiência na

³⁶ VALENTE, J. A. IV Seminário do curso Formação Continuada - Aprendizagem baseada na Investigação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 18 de outubro de 2013 (Comunicação oral).

Escola Elza Maria caracterizou-se por um método conhecido como *flipped classroom* (BERGMANN; SAMS, 2012), ou sala de aula invertida, em português.

De acordo com Bergmann e Sams (2012), este método baseia-se na inversão da lógica tradicional de ensino. Isto porque, ao invés apresentar novos conteúdos em sala de aula, professores estimulam os alunos a pesquisar e estudar os conteúdos das disciplinas antes das aulas, em casa, recorrendo a videoaulas, games e leituras em diferentes fontes de informação. Enquanto isso, as aulas expositivas são substituídas por discussões em grupo, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos individuais e coletivos, para que os alunos possam compreender conceitos e construir, eles próprios, novos conhecimentos.

Percebe-se, no método *flipped classroom*, uma mudança no papel de docentes e discentes. Por um lado, os professores deixam de atuar de modo centralizador, para agir como orientadores, tirando dúvidas e certificando-se de que os alunos aprenderam o conteúdo corretamente. Por outro lado, os estudantes tornam-se mais ativos, assumindo maior responsabilidade por seu aprendizado.

Na visão de Valente (2013), o método de investigação experimentado na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar caracterizou-se como *flipped classroom*, pois a abordagem pedagógica dos conteúdos favoreceu, inicialmente, a ação e a reflexão por parte dos estudantes, para que, posteriormente, pudessem discutir teorias, compreender e elaborar conceitos. Em um primeiro momento, os alunos foram orientados a realizar um experimento o qual teve por objetivo mostrar o papel do suco gástrico na digestão. Na sequência, foram estimulados a discutir os resultados da atividade. Passada a fase prática, as professoras começaram a introduzir a teoria, por meio da palestra ministrada pelas nutricionistas e da exibição dos vídeos.

Apesar da importância do trabalho desenvolvido pelo NIED, algumas questões podem ser levantadas, principalmente no que diz respeito ao experimento para simular o papel do suco gástrico na digestão (relatado neste Capítulo, na página 168). As perguntas dos alunos foram redirecionadas para que o experimento pudesse demonstrar a relação entre teoria e prática. Na verdade, como ensina o método de educação pela investigação, o ideal é deixar que o processo de (re)construção do conhecimento se dê da forma mais autônoma possível, com professores orientando os alunos. Nesse sentido, pode-se afirmar que a atividade de investigação manteve

características criticadas por Munford e Lima (2007), baseando-se em etapas pré-determinadas pelas docentes, com perguntas prontas e poucas variáveis.

Apesar de algumas limitações percebidas na realização das atividades, para a professora Valéria Salgado, a participação nos seminários do curso FCAbINV contribuiu para uma mudança de pensamento, com conseqüente alteração de sua prática docente e naturalização do uso de metodologias de ensino baseadas na investigação. Segundo a professora, as novas abordagens pedagógicas favorecem o aprendizado, pois “a criança só se interessa a partir do momento que ela faz a pergunta, que ela pesquisa, que ela experimenta, não com o livro didático somente” (SALGADO, 2013).

4.6. Robótica na Escola

Considerando que esta pesquisa se propõe a avaliar o método de educação baseada na investigação no processo de aprendizado de alunos do ensino fundamental, optou-se por analisar tal método a partir do ensino de robótica. Esta escolha justifica-se pela inviabilidade de avaliar em profundidade o impacto dos três trabalhos de investigação anteriormente descritos (sobre “Água e Sustentabilidade”, “Robótica” e “Alimentação e Saúde”) no aprendizado dos estudantes.

Ao escolher o trabalho de robótica, observou-se que as atividades já vinham sendo desenvolvidas na Escola antes mesmo do início do projeto AbINV, sendo este tema, portanto, mais adequado para o Estudo de Caso desta dissertação. Desde 2011, as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado participavam atividades de formação em robótica promovidas pelo NIED e, em 2012 e 2013, realizaram oficinas experimentais em sala de aula, com estudantes do 5º ano.

Além disso, a escolha da robótica para a pesquisa foi motivada pelo argumento das docentes de que os dois projetos (o AbINV e o de robótica) eram indissociáveis, pois ambos envolviam investigação e problematização. A seguir, antes de discutir a experiência da Escola Elza Maria, apresenta-se o conceito geral de robótica e são detalhadas algumas definições sobre robótica pedagógica ou robótica educacional, oferecendo, assim, um panorama sobre a área. Em seguida, é descrita e analisada a experiência da Escola com este tipo de atividade no processo de ensino pela investigação.

4.7. Robótica: conceitos e definições

A robótica é uma ciência multidisciplinar que se apropria de conceitos do campo da Matemática, da Física, das Engenharias (Elétrica, Mecânica e Mecatrônica) e da Inteligência Artificial, para a concepção e construção de robôs. Estes são comumente empregados nas linhas de produção industrial, executando uma série de comandos para os quais foram previamente programados (NASCIMENTO, 2002). Em geral, o uso destas máquinas nos diferentes ramos da indústria está associado à redução de custos e à melhoria da qualidade dos bens produzidos, além da possibilidade de realizar atividades complexas e precisas ou substituir os trabalhadores na execução de atividades que representam risco para os mesmos (BOUTEILLE et al., 1997).

Nas últimas décadas, investimentos em pesquisas na área de robótica e inteligência artificial têm resultado no desenvolvimento dos chamados robôs “inteligentes”, os quais têm aplicações não apenas no setor produtivo, como também na medicina, na agricultura, em operações militares e de resgate, em missões espaciais, além de tantas outras áreas.

No que diz respeito à utilização da robótica com fins pedagógicos, D’Abreu (1999) ressalta a necessidade de construir um ambiente de aprendizagem no qual sejam empregadas diferentes metodologias envolvendo o uso de dispositivos robóticos como recursos educacionais. Segundo o autor, existem dois enfoques no que diz respeito à criação deste tipo de ambiente. Citando Usategui e Leon (1986), Alves (1988) e Groover et al. (1989), D’Abreu esclarece que o primeiro enfoque, mais tradicional e mais técnico, diz respeito à construção de robôs industriais, a partir de conhecimentos em mecânica, cinemática, automação e inteligência artificial.

Nesta perspectiva, a robótica é entendida como ciência que permite o desenvolvimento de robôs multifuncionais, reprogramáveis, automaticamente controlados e capazes de desempenhar uma série de funções. Desta forma, a produção de conhecimentos no campo da robótica industrial associa-se, por exemplo, à análise do funcionamento de sistemas de sensores.

O segundo enfoque, caracterizado como pedagógico-educacional, tem o propósito de construir ambientes de aprendizagem nos quais a robótica possa ser usada como recurso para o entendimento de conceitos e produção de conhecimentos em várias áreas da ciência. Como elucida D’Abreu (1999), neste enfoque, são usados princípios da robótica industrial na montagem e programação de robôs (recorrendo-se a kits como os da marca Lego e outros materiais de montar), em um contato que favorece o aprendizado de conceitos científicos. No caso da Escola

Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, a criação do ambiente de aprendizagem e a elaboração da metodologia de ensino de robótica seguiram esse enfoque.

D'Abreu e Garcia (2010) esclarecem que, no âmbito dos processos de ensino e de aprendizagem, a robótica pedagógica apresenta-se como recurso para que os alunos associem o concreto e o abstrato enquanto tentam solucionar problemas, em um percurso que beneficia os processos cognitivos. Neste sentido, conceitos e teorias de diferentes áreas do conhecimento podem ser aprendidos durante as etapas de construção e programação de dispositivos robóticos, as quais envolvem a “concepção, implementação, construção, automação e controle de um mecanismo” (D'ABREU; GARCIA, 2010). Em consonância, Papert (1994) esclarece que esse processo de “transformar ciência em conhecimento usado apresenta implicações epistemológicas, porque permite meios mais ricos de pensar sobre o conhecimento do que a epistemologia verdadeiro/falso fundamentada em autoridade” (PAPERT, 1994, p. 161).

A partir de uma breve revisão bibliográfica sobre o uso da robótica como ferramenta educacional nas escolas, que incluiu artigos sobre o assunto publicados entre 2000 e 2009, Benitti (2011) pôde identificar potencialidades de projetos apoiados em ambientes de robótica educacional e apresentar uma síntese de evidências empíricas que suportam a efetividade do uso da robótica como recurso pedagógico. Neste sentido, de acordo com a autora, os artigos analisados possuem dois enfoques principais:

- (I) a contribuição da robótica para o aprendizado de conceitos e teorias;
- (II) suas implicações no desenvolvimento de habilidades.

No que diz respeito ao primeiro enfoque, Benitti (2011) ressalta que a maior parte dos artigos analisados (80%) trata de experiências em que a robótica foi empregada como ferramenta para facilitar a compreensão de conceitos ligados às áreas de ciência e tecnologia, com destaque para as disciplinas de física e matemática. Os artigos mencionam, especialmente, projetos nos quais a robótica foi usada para ensinar as “Leis de Newton de Movimento, distâncias, ângulos, cinemática, construção e interpretação de gráficos, frações, razões e conceitos geográficos (tradução livre)³⁷” (BENITTI, 2011, p. 981).

³⁷ (BENITTI, 2011, p. 981). Trecho original: “(...) Newton's Laws of Motion, distances, angles, kinematics, graph construction and interpretation, fractions, ratios and geospatial concepts”.

Em se tratando do segundo enfoque, referente ao desenvolvimento de habilidades, os artigos destacam que a robótica pedagógica pode estimular, principalmente, o raciocínio lógico, a capacidade de resolver problemas e de fazer investigações científicas, ou seja:

(I) habilidades de pensamento (de observar, fazer estimativas e manipulações), (II) habilidades quanto aos processos científicos/resolução de problemas (como encontrar soluções a partir de avaliações, formular e testar hipóteses, monitorar variáveis), e (III) as habilidades de interação social / trabalho em equipe (BENITTI, 2011, p. 986).

Neste contexto, Ferreira (2005) e Zilli (2004) enfatizam que, além de permitir que o aluno entre em contato com novas tecnologias e adquira conhecimentos básicos em eletrônica, mecânica e programação, as atividades de robótica pedagógica contribuem para o desenvolvimento da capacidade crítica, favorecem a busca por soluções criativas para diferentes problemas, estimulam o trabalho com pesquisa e o uso de conceitos de diferentes áreas na execução de projetos. Além disso, o trabalho com robótica incentiva a aplicação de teorias a atividades concretas, de forma contextualizada. Assim, traz-se “para a ação prática do aluno conhecimentos que antes só eram aprendidos através de escritos em quadros-negros ou em livros. As ciências matemáticas, geométricas, físicas, químicas ganham funções conjuntas e reais” (FERREIRA, 2005).

Citando Godoy (1997), Zilli pontua que a robótica pedagógica pode aguçar a curiosidade, auxiliar no desenvolvimento da concentração e ajudar os estudantes a organizar suas ideias segundo uma lógica mais apurada de pensamento. Ainda neste sentido, D’Abreu e Garcia (2010) afirmam que, quando o aluno percebe que não possui conhecimento sobre determinado conceito para prosseguir com seu projeto de robótica, ele se vê diante da necessidade de fazer pesquisas em diferentes áreas, a fim de resolver seu problema. Neste processo, a dúvida leva o estudante à “reflexão e ação sempre em níveis mais elevados, no formato de uma espiral crescente” (D’ABREU; GARCIA, 2010). Já Ferreira (2005) chama a atenção para o fato de que, por meio da experimentação, o aluno pode concluir que não tem, necessariamente, a melhor ideia para solucionar um desafio e, então, discutir e testar estratégias propostas por seus colegas, em um processo de construção compartilhada do conhecimento.

Na visão de Sullivan (2008), a robótica pedagógica é um recurso para promover a alfabetização científica. Em concordância, Williams et al. (2007) destacam seu potencial para o desenvolvimento de habilidades de investigação científica. Citando os Parâmetros Curriculares

Norte-Americanos de Ensino de Ciências, documento do *National Research Council*, de 1996, os autores esclarecem que os objetivos primários da alfabetização científica envolvem a capacidade de conduzir e compreender uma pesquisa científica, ou seja, a capacidade de:

(...) fazer perguntas, planejar e realizar investigações, utilizando ferramentas e técnicas adequadas para coletar dados, pensar criticamente e logicamente acerca das relações entre evidências e explicações, construindo e analisando explicações alternativas e comunicando argumentos científicos (tradução livre)³⁸ (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996, p. 105 *apud* WILLIAMS et al., 2007, p. 203).

Neste sentido, Williams et al. (2007) enfatizam que a educação baseada na investigação requer um contexto propício à análise de problemas e ao desenvolvimento de habilidades de argumentação científica, o qual pode ser proporcionado por um ambiente de ensino apoiado na robótica pedagógica. Ambiente este capaz de “oferecer um contexto rico necessário para que os alunos identifiquem e investiguem problemas, gerem hipóteses, colem e analisem dados, determinem descobertas e interpretem resultados (tradução livre)³⁹” (WILLIAMS et al., 2007, p. 203). Desta forma, os estudantes têm condições de compreender conceitos científicos e entender a lógica de pensamento dos cientistas. Em conformidade, Sullivan (2008) afirma que tanto as atividades de construção de dispositivos robóticos quanto aquelas de programação no computador resultam no engajamento dos alunos com a investigação científica e, conseqüentemente, contribuem para sua educação científica.

Contudo, como lembra Ferreira (2005), assim como as tecnologias educacionais em geral, a robótica não assegura por si só a aprendizagem, embora apresente potencial para isto. De acordo com D’Abreu e Garcia (2010), é importante que as atividades de robótica sejam planejadas de maneira articulada ao currículo, para que, além de construir novos saberes, os alunos tenham a oportunidade de desenvolver competências a partir do contato frequentemente com as TIC.

Conforme destacam os autores, na atualidade, os educadores defendem que o currículo seja “relacional, multirreferencializado, como um artefato de poder, constituinte de

³⁸ (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996, p. 105 *apud* WILLIAMS et al., 2007, p. 203). Trecho original: “asking questions, planning and conducting investigations, using appropriate tools and techniques to gather data, thinking critically and logically about relationships between evidence and explanations, constructing and analyzing alternative explanations, and communicating scientific arguments”.

³⁹ (WILLIAMS et al., 2007, p. 203). Trecho original: “(...) provide a rich context needed for students to identify and investigate problems, generate hypotheses, gather and analyze data, and to determine findings and interpret results”.

subjetividades” e não mais “associado apenas a procedimentos, grades curriculares fixas e métodos de ensino” (D’ABREU; GARCIA, 2010). Assim, D’Abreu e Garcia sugerem que, em ambientes de ensino apoiados na robótica, o currículo explore a interdisciplinaridade. Isto porque, quando diferentes disciplinas são abordadas no desenvolvimento de projetos em sala de aula, de maneira contextualizada, a aprendizagem dos conceitos faz sentido para o aluno.

4.8. Mudança do papel docente e discente

Se usada como recurso pedagógico, a robótica exige, também, uma mudança no papel de docentes e discentes. Por um lado, os professores devem abandonar a posição de centralizadores de todo o conhecimento para tornarem-se orientadores ou facilitadores no processo de ensino e aprendizagem, apontando caminhos, ajudando o aluno a encontrar respostas para suas dúvidas, promovendo momentos de ação e reflexão e certificando-se de que os conceitos e teorias foram aprendidos por todos. Além disso, devem agir como mediadores, cuidando para que os estudantes interajam de uma maneira positiva, levantando discussões e orientando alterações nos projetos. Por outro lado, os alunos devem tornar-se mais ativos na construção do próprio conhecimento e, assim, assumir maior autonomia para buscar conhecimentos em diferentes áreas e propor soluções para problemas (FERREIRA, 2005; MALIUK, 2009; D’ABREU; GARCIA, 2010).

Na percepção de D’Abreu e Garcia (2010), para implantar projetos de robótica pedagógica com sucesso, é necessário que haja comprometimento de toda a comunidade escolar, desde a direção até os professores, pais e alunos. Neste contexto, Benitti (2011) ressalta a importância de se investir na formação de professores. Com base em uma revisão bibliográfica com artigos sobre o uso da robótica como ferramenta educacional nas escolas, a autora mostra, por exemplo, que no desenvolvimento de projetos, o docente deve estar preparado para planejar atividades que façam sentido para o aluno e que sejam, ao mesmo tempo, desafiadoras e possíveis de ser concluídas.

Sobre o uso dos kits de robótica, Benitti enfatiza que há quem defenda que o ideal é ter grupos de trabalho com dois ou três alunos por kit, no máximo. Ainda de acordo com a autora, na maioria das experiências relatadas nos artigos, as atividades de robótica não aconteceram em sala de aula, mas em projetos no contraturno ou no período de férias, como atividade extracurricular.

Por fim, ela ressalta que nenhum dos estudos tratou de experiências com alunos de 11 e 12 anos, como os participantes do projeto com do NIED/Unicamp.

Considerando estes aspectos apontados por Benitti (2011), pode-se fazer um paralelo com a experiência realizada na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar. No caso desta Escola, que será discutido a seguir, de fato, a quantidade de alunos por grupo era maior que a relatada nas experiências anteriores, o que pode ter influenciado no desenvolvimento das atividades. Os grupos tinham cinco ou seis crianças para cada kit de robótica.

Além disso, também percebe-se, pelos relatos das professoras e observação direta na pesquisa de campo, que a experiência na instituição diferenciou-se um pouco de outros projetos na área. Isto porque o trabalho desenvolvido na Escola, a princípio em oficinas, posteriormente, passou a ser feito também em sala de aula, com estudantes na faixa etária entre 10 e 12 anos, público pouco explorado em pesquisas sobre robótica educacional, segundo Benitti. A seguir, antes de analisar a experiência da Escola Elza Maria, será apresentado um breve contexto sobre o projeto de robótica na instituição.

4.9. Histórico do projeto de robótica na Escola Elza Maria

Após a adesão da Escola Elza Maria ao projeto *Um Computador por Aluno*, em 2010, a formação dos docentes da instituição para utilizar a nova tecnologia foi coordenada por pesquisadores do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Unicamp. Considerando a necessidade de estimular o desenvolvimento de novas abordagens educacionais associadas ao uso dos laptops, os pesquisadores do NIED decidiram oferecer atividades de robótica pedagógica para docentes e discentes da Elza Maria e de outras duas escolas públicas do Estado de São Paulo, a fim de prepará-los para lidar com os computadores em benefício do ensino e da aprendizagem. Segundo D'Abreu⁴⁰ e Bastos (2013), no que diz respeito à robótica, o processo de formação de professores e alunos da Escola Elza Maria começou em 2011 e teve duas fases.

A primeira fase aconteceu entre agosto e dezembro de 2011 e teve dois momentos. Inicialmente, a equipe do NIED investiu na mobilização do corpo docente e da direção da Escola

⁴⁰ Nota da autora: O pesquisador do NIED João Vilhete Viegas d'Abreu coordenou as atividades do projeto de robótica pedagógica desenvolvido na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar entre 2011 e 2013.

para estimular o uso dos laptops atrelado à construção de dispositivos robóticos. Neste sentido, foram realizadas oficinas piloto, palestras e discussões em grupo e exibidos vídeos. A ideia era despertar o interesse das professoras para que, voluntariamente, elas se dispusessem a trabalhar com a robótica. Ainda neste primeiro momento, foi constituído o grupo que participaria das atividades de formação. Este incluiu dez docentes convidados pela direção, além de 12 estudantes envolvidos no projeto *Alunos Monitores de Informática*, por meio do qual recebiam preparação para ensinar seus colegas a lidar com computadores. Após a definição dos participantes, foram oferecidas oficinas sobre montagem de robôs, programação no *Scratch* e, também, sobre noções gerais de controle de dispositivos robóticos por meio do laptop.

D'Abreu e Bastos (2013) ressaltam que esta fase inicial resultou na apresentação de trabalhos produzidos pelos estudantes, em um evento sobre cultura digital realizado pela Câmara Municipal de Campinas em setembro de 2011, chamado Arena Digital. A participação dos estudantes no evento impulsionou a direção da Escola Elza Maria a adquirir, com recursos próprios, kits de robótica para o desenvolvimento de atividades na Escola, já que, até o momento, estavam sendo usados kits da Unicamp. Contudo, ao final da etapa de sensibilização e formação, realizada pelo NIED entre agosto e dezembro de 2011, dos dez docentes que participaram inicialmente do processo, apenas as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado manifestaram interesse em trabalhar a robótica com suas turmas.

Em 2012, dando continuidade às atividades de formação realizadas nas oficinas piloto, as atividades de robótica foram levadas para as salas de aula do 5º ano A e 5º ano B. Desta forma, ainda na primeira fase do processo de formação, entre março e dezembro de 2012, o pesquisador do NIED e coordenador do projeto de robótica João Vilhete Viegas D'Abreu e um de seus orientandos – um aluno de mestrado na Unicamp – passaram a acompanhar as professoras em sala de aula, no desenvolvimento de atividades de robótica.

Como a Escola dispunha de um único kit de robótica principal e apenas cinco complementares, material suficiente para atender uma única turma, houve a necessidade de alternar o uso dos kits entre as turmas do 5º ano A e B. Assim, no primeiro semestre letivo, entre março e junho de 2012, os pesquisadores do NIED e a professora Gisele Giachetto trabalharam com os kits junto aos alunos do 5º ano A. No segundo semestre, entre agosto e dezembro de 2012, os estudantes do 5º ano B utilizaram o material, sob a supervisão da equipe do NIED e da professora Valéria Salgado. As aulas de robótica tinham duração de duas horas e eram realizadas,

em média, uma vez por semana. De acordo com D'Abreu e Bastos (2013), a primeira fase de formação de docentes e discentes foi concluída no final de 2012.

Na segunda fase de formação, desenvolvida em 2013, a robótica foi incluída no currículo das turmas do 5º ano e as professoras ganharam mais autonomia no trabalho com as crianças, conduzindo as atividades de robótica sem o apoio presencial dos pesquisadores do NIED. Nesta fase, o suporte oferecido pelo Núcleo passou a ser feito à distância, por email, com acompanhamento presencial apenas em situações pontuais, quando era preciso instalar uma nova versão de sistema operacional para manipulação da interface dos dispositivos robóticos ou esclarecer dúvidas das docentes, por exemplo.

Para auxiliar as professoras no desenvolvimento das atividades, foi preparado um material de apoio, incluindo “exemplos, com desenhos, de conexão de motores, sensores e lâmpadas na interface eletrônica, exemplo de programas em *Scratch*, para acionamento e controle de componentes eletroeletrônicos” (D'ABREU; BASTOS, 2013, p. 284). Em 2013, assim como em 2012, as turmas do 5º ano se alternaram para utilizar os kits de robótica, de modo que os alunos do 5º ano A trabalharam com o material no primeiro semestre e os do 5º ano B, no segundo semestre.

4.10. Kits de Robótica

No caso das duas turmas, o ambiente de ensino da robótica pedagógica foi composto por um *Kit Atto Educacional* (KTR-10), com 6.070 peças estruturais (como rodas, parafusos e placas de encaixe), e cinco *Kits AttoBox* (KTR-13), usados em complementaridade ao Kit KTR-10, contendo motores, leds e sensores magnético, de luz e de temperatura⁴¹. Além disso, foram empregadas ferramentas de hardware e software para a programação dos robôs. Desta forma, os alunos trabalharam com os laptops individuais do Projeto UCA, utilizando o software *Scratch*, instalado nos computadores.

Desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), dos Estados Unidos, o *Scratch* é uma linguagem de programação fácil e intuitiva, recomendada para crianças a partir de oito anos. Por meio do *Scratch*, os alunos não só conseguiam explorar recursos de áudio e

⁴¹ (D'ABREU; BASTOS, 2013, p. 286). Os Kits empregados nas aulas de robótica da Escola Elza Maria são da empresa *Dual System Produtos e Serviços Ltda* e têm como uma de suas principais características a possibilidade de integração com materiais de padrão não comercial, como a sucata.

imagem, produzindo animações e jogos, como também, eram capazes de fazer a automação de dispositivos robóticos, definindo comandos de controle de interfaces eletrônicas.

A seguir, são analisadas as atividades de robótica desenvolvidas na Escola Elza Maria a partir do ambiente pedagógico descrito acima. Para tanto, foram tomadas como referência para esta pesquisa as entrevistas realizadas com as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado (ver íntegra nos anexos), relatos das docentes em um dos seminários de formação, realizado pelo NIED em junho de 2013, e entrevistas com grupos de alunos do 5º ano B. Além disso, foram feitas observações diretas sobre o uso dos kits em duas aulas de robótica realizadas em outubro de 2013.

4.11. Robótica pedagógica na Escola: potencialidades e limitações

Mesas fora do lugar, barulho, movimento. Crianças em busca de peças de montar dispostas sobre um balcão no fundo da sala, debruçadas sobre suas carteiras unindo placas de encaixe, rodas e parafusos e trabalhando no computador. A professora circula pela sala, interagindo com cada um dos cinco grupos. Este foi o cenário encontrado nas duas aulas de robótica acompanhadas pela pesquisadora nos dias 23 e 30 de outubro de 2013. No segundo semestre letivo, os estudantes do 5º ano B, que estavam aprendendo a programar no *Scratch* desde o início do ano, começaram a manusear os kits de robótica.

Figura 24. Alunos manuseiam peças de montar durante aula de robótica



Fonte: GIACHETTO; SALGADO, 2013. Imagem extraída de apresentação compartilhada no Portal AbINV⁴².

Orientados pela professora Valéria Salgado, os 28 alunos, divididos em grupos de cinco ou seis, tinham, inicialmente, a tarefa de refletir sobre a construção de robôs para utilização em benefício do meio ambiente – mesmo desafio atribuído aos alunos do 5º ano A, no primeiro semestre. Segundo as docentes Valéria e Gisele, este foi o caminho encontrado para que as crianças entendessem a necessidade de projetar robôs pensando em sua função social, em possíveis aplicações na sociedade, e não apenas como um brinquedo. Para entender este processo, a pesquisadora fez várias perguntas aos alunos, como descrito abaixo:

Questão 1: Qual é a função de seu robô?

Grupo de alunos 1: *Quando o navio derrama petróleo, ele [o robô] vai no mar e suga o petróleo pra limpar. E, também, ele pega o petróleo, guarda no latão. E nesse latão ele leva pro lugar que eles levam pra fazer gasolina. O nome dele [do robô] é Turbo Tron. A hélice dele, que fica atrás dele, ajuda ele a navegar lá no fundo do mar, que é muito difícil.*

Grupo 2: *A função dele [do robô] era ajudar a floresta e todos os animais. Se tivesse algum caçador, alguma armadilha, ele registrava o*

⁴² Disponível em: <<http://styx.nied.unicamp.br:8080/abin>> Acesso em: 20 mai. 2014.

perímetro. É igual a polícia que revista a cidade, só que ele revista a floresta.

Como destacam as docentes e é perceptível pelas respostas dos alunos, o estímulo à reflexão sobre as funções sociais dos robôs foi apenas um primeiro passo. Ainda na fase inicial do trabalho, os estudantes deveriam desenhar protótipos de um carro robô, elaborar um projeto a respeito da montagem do mesmo e, então, dar início à construção e programação. Na visão da professora Gisele, foi interessante observar que, em um primeiro momento, as crianças empenhavam-se em unir peças de montar, sem se preocupar muito com a conexão de motores, luzes e demais componentes à interface eletrônica ou com o controle do dispositivo robótico pelo computador.

Isto acontecia porque ainda não haviam entendido que teriam que “dar vida” ao robô, fazê-lo se movimentar. Segundo a docente, aos poucos, o trabalho com o manuseio dos kits e, também, com programação, fez com que os próprios alunos desconstruíssem ideias simplistas e fantasiosas que tinham a respeito dos robôs e, assim, compreendessem que quanto mais peças desnecessárias na montagem, menor a chance do robô se movimentar, pois ele ficaria pesado e, como consequência, haveria uma sobrecarga do motor e um gasto maior de bateria. Aprendizados novos a cada passo da pesquisa. Descobertas individuais e coletivas, em processos de (re)construção contínua do conhecimento.

Comumente, este tipo de experiência de robótica pedagógica, envolvendo alunos e professores, acontece em uma aula extra, ou oficina, fora do horário normal. Zilli (2004) justifica tal característica pelo argumento de que

Implementar a Robótica Educacional no currículo como ferramenta para as disciplinas da grade, nos modelos de aula atuais, é uma situação complexa, tendo em vista a administração do tempo para conciliar as aulas para a aprendizagem da manipulação dos kits educacionais de robótica e programação com o planejamento das disciplinas (ZILLI, 2004, p. 74).

Considerando tal dificuldade, a autora recomenda a criação de tempos e espaços próprios para a exploração da robótica pedagógica, sugerindo a sua adoção como atividade extracurricular, desenvolvida em encontros semanais, no contraturno das aulas curriculares. A ideia defendida por Zilli (2004) é estabelecer “horários exclusivos para esse trabalho que não irão conflitar com as disciplinas da grade curricular, além de garantir que somente os alunos que realmente tem

interesse nesta tecnologia participem” (ZILLI, 2004, p. 74). Contudo, no caso da Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, as professoras defendiam justamente o oposto. Elas acreditam na importância de engajar todos os estudantes nas atividades e de incluir a robótica no currículo, em benefício do ensino interdisciplinar.

As experiências vivenciadas na Escola revelam novas concepções e novas formas de ensino e aprendizagem e, também, evidenciam a importância da visão multidisciplinar e integrada de conteúdos no ensino, uma visão estratégica, como explicam as professoras:

Professora Gisele Giachetto: *A minha ideia não é ter uma robótica solta, assim, como forma de projeto isolado. A minha ideia era trazer para a sala de aula, pro dia a dia. A robótica, ela num, num dá pra você fazer robótica pensando só na robótica em si, tem que ter várias disciplinas envolvidas. Tanto é que a gente conseguia colocar todas as disciplinas ali, trabalhando os conteúdos do dia a dia, usando a robótica como estratégia.*

Professora Valéria Salgado: *A aula de robótica, antes, ela era aqui [laboratório de computadores], só para os monitores, não tinha tanto resultado como tem agora, dentro da sala de aula. Então, tudo que é dentro da sala de aula é melhor (...) porque a robótica vem para acrescentar.*

De acordo com as docentes, a proposta de robótica pedagógica experimentada na Escola Elza Maria fundamentou-se pela investigação, pela descoberta e pela interdisciplinaridade. Por exemplo, no caso da pesquisa em robótica, descrita no item 4.3 deste Capítulo (páginas 165-167), a partir das indagações “O que é robô?” e “O que é robótica?”, foram explorados conteúdos de diferentes áreas. Em história, abordou-se a relação entre homem e máquina, desde a Revolução Industrial até os dias de hoje. Em Geografia, discutiu-se em quais países o uso de robôs é mais comum, aproveitando-se da oportunidade para incentivar as crianças a localizar tais países no mapa. Em Ciências, tratou-se do tema meio ambiente e sustentabilidade. Neste contexto, as crianças receberam o desafio de construir robôs a partir de materiais reutilizáveis e assistiram a um documentário sobre os robôs e seus impactos na qualidade de vida do ser humano, o qual tratou da robótica na Medicina, entre outros tópicos.

Ainda no que diz respeito à interdisciplinaridade nas atividades na Escola Elza Maria, vale destacar que, em Língua Portuguesa, os alunos foram incentivados a ler, buscando informações sobre robótica em livros, revistas e na internet; a escrever, sistematizando conceitos

e elaborando relatórios após as aulas práticas; e a exercitar a oralidade, apresentando seu robô para o restante da turma após a conclusão da montagem e da programação, e para os pais, em uma mostra promovida pela escola. Durante as aulas de robótica, também foram explorados diversos conteúdos de Matemática previstos no currículo do 5º ano, tais como sistemas de numeração decimal, porcentagem, comparação (maior, menor e igual) e lógica. Além disso, na disciplina de Artes, as crianças elaboraram projetos que incluíam desenhos de protótipos de robôs e produziram, no *Scratch*, histórias animadas sobre temas como cidadania e meio ambiente.

Benitti et al. (2009) veem a robótica como um recurso educacional para os alunos “desenvolverem a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões” (BENITTI et al., 2009, p. 1811). Em consonância com os autores, as docentes Gisele e Valéria enfatizam que, nas atividades de robótica, os estudantes estão sempre construindo conhecimento, por meio da problematização e da experimentação. Neste processo, professoras e alunos assumem novos papéis e aprendem juntos.

Como enfatiza Maliuk (2009) ao abordar as mudanças introduzidas pelos ambientes de robótica pedagógica, as professoras passam a atuar como mediadoras e facilitadoras, não mais apenas expondo conhecimentos acabados, mas esclarecendo dúvidas e orientando os estudantes sobre caminhos para solucionar problemas e formular novas perguntas. Em contrapartida, como destaca Ferreira (2005), a partir de questionamentos baseados no desenvolvimento de projetos, os alunos aprendem a buscar informações, a avaliar melhor possíveis soluções e a ter maior compreensão sobre seu próprio raciocínio. Assim, assumem maior autonomia quanto a sua aprendizagem. No caso do trabalho de robótica pedagógica na Escola Elza Maria, esta mudança no papel de docentes e discentes pode ser evidenciada nos relatos das professoras Gisele e Valéria.

Professora Gisele Giachetto: *Você não pode ter medo do aluno, de você ter que aprender com o aluno. Então, você tem que arriscar, deixar a criança criar, você tem que estudar, correr atrás. (...) O que eu concluí no final de tudo foi que a robótica, ela não é uma coisa previsível, tanto é que um professor que acha que ele que ensina, que ele que detém o conhecimento, ele não dá conta de trabalhar com robótica, do jeito que tem que ser. E o mais interessante de tudo é que **eu aprendia com eles o tempo todo**. Não tenho vergonha nenhuma de dizer isso. Surgia um problema, eu não sabia como resolver, eu não tinha a receita. “Mas e agora? Como nós vamos fazer pra resolver?”. E eu deixava claro pra eles que eu não sabia também, que **a gente estava fazendo juntos**.*

Professora Valéria Salgado: *A gente mais aprende do que ensina, porque a gente chega com uma aula, que nós não temos tanta experiência com robótica, esse é o nosso segundo ano, e pede para a criança, a gente passa os comandos (...) e eles aprendem com a maior facilidade. Quando a gente deixa a criatividade do aluno, eles conseguem, eles fazem coisas que a gente nem estava imaginando.* (Destques da autora).

Os relatos são claros, evidenciam que os benefícios das atividades de robótica pedagógica vão além do aprendizado de conceitos e teorias. Tais atividades contribuem para o desenvolvimento do senso crítico das crianças, de sua capacidade de trabalhar colaborativamente e, também, para o aumento de seu interesse e motivação. Nas aulas de robótica acompanhadas pela pesquisadora, foi possível notar que os alunos questionavam a professora, compartilhavam ideias, discutiam problemas, discordavam entre si e esclareciam dúvidas, ajudando-se tanto em um mesmo grupo quanto em grupos diferentes, em uma interação propícia à aprendizagem. Nos relatos seguintes, as docentes destacam como o trabalho de robótica influenciou o desempenho dos estudantes.

Professora Gisele Giachetto: *Aqueles alunos que têm dificuldade de aprendizagem, eles conseguem ter uma visão mais ampla, assim, por exemplo, numa aula na lousa, ele não conseguiria participar, mas quando é pra mexer no Scratch, ele se sai super bem. Então, incluir todos. Eu tenho o caso de um aluno que tinha dificuldade de aprendizagem e ele superou. Tem caso que era de disciplina, não conseguia ter o aluno, ele ficava só bagunçando. Depois que ele percebeu que ele se deu bem na robótica, ele queria pesquisar em casa, vai além da sala de aula.*

Professora Valéria Salgado: *O que a gente percebe na sala de aula é que eles têm muito, grande interesse nessa aula [de robótica]. Então, eles não querem faltar. Na reunião de pais, eu pude estar conversando com os pais e eles relataram isso. Eu tenho aluno que não tem, assim, interesse nenhum no estudo, criança que não questiona, nunca participa da aula, a gente percebe que nessas aulas de robótica, eles estão sempre envolvidos, com grande interesse.*

Fica claro, portanto, que as novas metodologias experimentadas envolvem alunos e professores, transformando comportamentos em sala de aula. De acordo com Zilli (2004), é importante que escolas que desenvolvem atividades de robótica pedagógica realizem eventos nos quais os alunos tenham a oportunidade de apresentar a seus familiares e à comunidade os

resultados de seu trabalho. Desta forma, espera-se que as crianças se sintam motivadas e que exercitem a habilidade de comunicar-se oralmente. Em concordância com o que sugere a autora, na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, é promovido, anualmente, o Encontro de Saberes e Sabores, o qual inclui, entre outras atividades, a mostra dos robôs construídos e programados pelos alunos do 5º ano.

Contudo, apesar dos aspectos positivos – como a melhoria do desempenho dos estudantes, o desenvolvimento de capacidade de trabalhar em equipe e a valorização das crianças por meio do estímulo à exibição de seus projetos – o trabalho de robótica na Escola Elza Maria também apresentou algumas limitações, relacionadas principalmente à quantidade reduzida de material de uso comum.

Como mencionado anteriormente, a escola dispunha de um único *Kit Atto Educacional* (KTR-10) e de apenas cinco *Kits AttoBox* (KTR-13), material suficiente para a realização de atividades com uma turma de 28 alunos. Por esta razão, tanto em 2012 quanto em 2013, as turmas do 5º ano se alternaram para utilizar os kits, de modo que os estudantes do 5º ano A trabalharam com o material no primeiro semestre e os do 5º ano B, no segundo semestre. Esta realidade reduziu a troca de experiências simultâneas entre diferentes turmas, o que poderia ser suscitado novos questionamentos, formulações de problemas, aprendizados.

Para as docentes Gisele e Valéria, tal situação comprometia a continuidade do trabalho com as crianças, além de deixá-las desapontadas. Por exemplo, em 2012, antes da mostra de fim de ano para os pais, os carros-robôs feitos pelos alunos do 5º ano A foram desmontados, para que os estudantes do 5º ano B pudessem fazer uso dos kits de robótica.

Professora Valéria Salgado: *No final do ano, geralmente, nesta Escola, tem a apresentação dos trabalhos que foram desenvolvidos no decorrer do ano. A gente, no ano passado, usou robôs que eles fizeram, da segunda turma, porque da primeira turma teve que desmanchar, porque a gente depende do kit. Então, esse é o maior problema. Para eu poder estar usando agora, eu tive que desmanchar todos os robôs da primeira turma. Então, é sempre a última turma que apresenta. É o que tem, porque não tem outro [kit].*

Professora Gisele Giachetto: *O ideal seria ficar um ano. Eu pegar um kit e ficar trabalhando com aquele kit o ano inteiro. Essa coisa de fazer meio ano não é o ideal. O ideal é ter isso como constante, não ter que desmanchar, entendeu? Agora, teve que apresentar, então, para os meus alunos já não fazia sentido, não eram eles que tinham feito. Eles falavam:*

*“Professora, mas esse não é meu robô, como que eu vou apresentar?”
Aí, eu falei: “Mas a programação é sua, você não sabe programar o robô?”. Então, você vê que eles ficam insatisfeitos com esse lance aí de não ter aquele material que pode seguir, entendeu?”*

No caso da Escola Elza Maria, o número reduzido de kits comprometia a aprendizagem dos alunos não apenas pela impossibilidade de uso do material ao longo do ano todo, como também pela dificuldade de trabalhar com grupos muito grandes. Por meio do acompanhamento das aulas do 5º ano B, observou-se que, para viabilizar o uso dos kits por todos os 28 alunos da turma, foram formados grupos com cinco ou seis integrantes. Desta forma, alguns estudantes se envolveram mais com as atividades de montagem e programação, enquanto outros ficaram dispersos e até mesmo prejudicaram o andamento das aulas, como esclarece a professora Valéria.

Professora Valéria Salgado: *Como é um kit só, não dá para ter quatro alunos, tem que ter cinco ou seis alunos num grupo. Então, é bem difícil. Seria excelente se a gente pudesse trabalhar com três alunos, se a gente tivesse mais kits. Então, o ideal seria isso. Aí, seria uma aula mais tranquila. Não é tão tranquila assim e não é todo professor que está disposto a enfrentar mesmo, porque é muito cansativo.*

Neste contexto, as docentes Valéria e Gisele ressaltam que o trabalho de robótica lhes exigia muita dedicação e preparação e que, talvez por esta razão, outros colegas da Escola Elza Maria nunca tenham demonstrado interesse por desenvolver atividades semelhantes com suas turmas. Vale lembrar que, já em 2011, quando o NIED deu início à formação docente em robótica, dos dez professores convidados pela direção para participar das oficinas oferecidas pelo NIED, apenas as professoras Valéria Salgado e Gisele Giachetto manifestaram o desejo de levar a robótica para suas salas (D’ABREU; BASTOS, 2013, p. 283). Nos relatos a seguir, as educadoras comentam como se preparam para as aulas.

Professora Valéria Salgado: *(...) você tem que estudar, correr atrás. Muitas vezes, você tem que sair do seu horário. Muitas vezes, a gente foi para a Unicamp, para aprender lá com o João Vilhete. Então, você tem que ter, também, disponibilidade. Por exemplo, eu e a Gisele, a gente não trabalha em outra escola à tarde. Tem professor que não tem como fazer isso, [porque] trabalha de manhã, de tarde e, às vezes, até à noite, numa outra escola. Então, não é fácil, é difícil. E não é uma aula tranquila, assim, é uma aula em que você trabalha mesmo. Você não se senta um*

minuto, é o tempo todo aquele barulho, porque tem barulho, porque ninguém fica sentado no seu lugar, todo mundo fica debruçado.

Professora Gisele Giachetto: *Porque robótica exige muito, porque nós não somos da área de exatas, então, exige muito estudo, tem que estar buscando, tem que querer. (...) A gente procura participar de congressos dessa área, que estão relacionados. Tem que estar sempre estudando em casa, não tem como. Você tem que ter um tempo disponível para dedicar a isso, pra preparar essas aulas e pensar nelas.*

Avaliadas as potencialidades e limitações do trabalho de robótica pedagógica desenvolvido na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, é necessário destacar que o principal problema deveu-se à infraestrutura. O número de kits era insuficiente para atender a todos que desejavam participar das atividades e garantir uma dinâmica mais produtiva no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, é importante ressaltar que ocorreram problemas pedagógicos. Neste sentido, entende-se que faltou sensibilidade das educadoras para encontrar alternativas que evitassem a desmotivação causada pela desmontagem dos robôs antes da mostra anual. Para solucionar este problema, elas poderiam ter promovido duas mostras, uma por semestre. Desta forma, tanto os alunos do 5º ano A quanto os do 5º ano B teriam a oportunidade de apresentar os resultados de seus trabalhos a seus familiares e à comunidade.

4.12. Imaginário das crianças sobre robôs

Ainda como parte da metodologia proposta para esta pesquisa, foi pedido a estudantes do 4º e do 5º ano da Escola Elza Maria que desenhassem um robô. A atividade foi inspirada no *Draw a Robot Task* (DART), teste desenvolvido por Devine e Zimmerman (2012) para conhecer os estereótipos que as crianças têm dos robôs e se tais concepções mudam com o aprendizado de conceitos relacionados à robótica.

Na pesquisa com discentes da Escola Elza Maria, o DART foi empregado com o objetivo de avaliar se as aulas de robótica dão às crianças noções das reais aplicações dos robôs e se contribuem para alterar representações estereotipadas que possivelmente elas mantêm em seu imaginário – dos robôs como sendo humanoides, ajudantes domésticos, super-heróis ou máquinas que irão substituir os humanos, por exemplo. Por isso, a amostra selecionada para esta atividade

incluiu uma turma que teve aulas de robótica (5º ano B) e outra que não participou das aulas (4º ano A), justamente para que fosse possível fazer comparações.

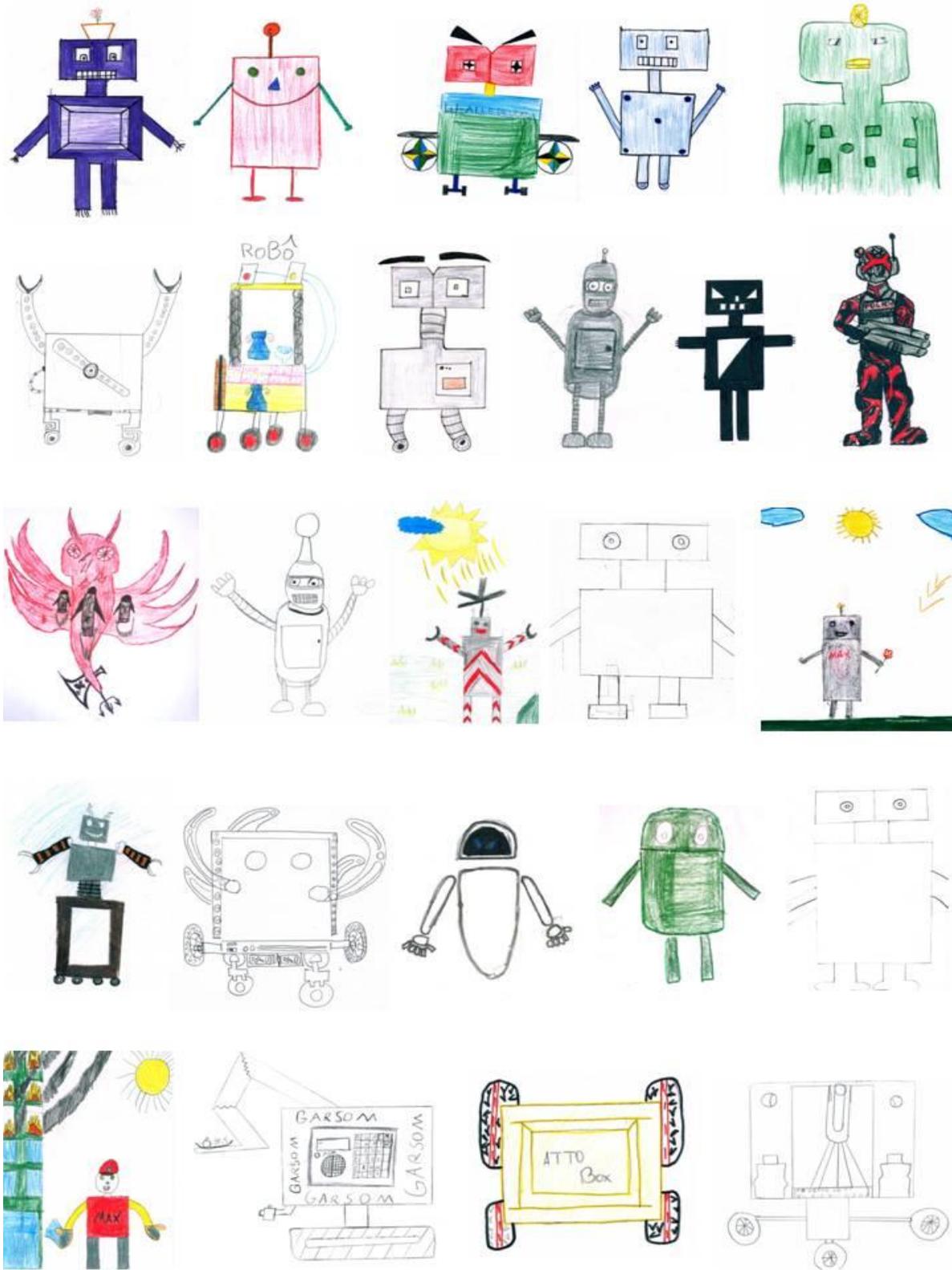
Para melhor interpretar os desenhos dos alunos, a aplicação do DART foi sucedida por entrevistas individuais, nas quais eles explicaram o que quiseram representar no papel. Nas Figuras 25 e 26 (páginas 192 e 193) podem ser observados, respectivamente, todos os 28 desenhos produzidos pelos estudantes do 4º ano A e 25 pelos alunos do 5º ano B. Os resultados obtidos por meio dos desenhos e das entrevistas foram avaliados recorrendo-se à análise de conteúdo. Para tanto, foram estabelecidas três categorias de análise: “Design dos robôs”, “Funções” e “Referências ao ensino de robótica pedagógica”, detalhadas a seguir.

Figura 25. Mosaico com os robôs desenhados pelos alunos do 4º ano A



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenhos obtidos a partir da pesquisa de campo realizada pela autora.

Figura 26. Mosaico com os robôs desenhados pelos alunos do 5º ano B



Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenhos obtidos a partir da pesquisa de campo realizada pela autora.

4.13. Análise do *Draw a Robot Task* (DART) e das entrevistas

4.13.1. Design dos robôs

A interseção entre Robótica e Inteligência Artificial tem sido explorada com frequência em peças teatrais, livros de ficção científica, desenhos animados e no cinema, por meio da criação de personagens que, cada vez mais, “imitam” os seres humanos tanto na aparência quanto no comportamento. Como exemplo, pode-se citar a peça *Rossum's Universal Robots* (1921), do tcheco Karel Kapek. A peça, que incluía autômatos com aparência humana, construídos para fazer trabalhos físicos no lugar dos seres humanos, deu origem à palavra tcheca “robotá” (em português, robô), que significa “trabalho forçado” (AZEVEDO; AGLAÉ; PITTA, 2010).

Já na década de 1960, foi criado o desenho infantil futurista *Os Jetsons*, com a empregada robô “Rosie” entre os principais personagens. Nos anos 1980, o filme *Blade Runner*, dirigido por Ridley Scott, tratou da relação entre humanos e robôs replicantes, os quais eram fisicamente idênticos aos seres humanos. Em 1999 e 2004, foram lançados, respectivamente, os filmes *O Homem Bicentenário*, que conta a história de um robô que quer tornar-se humano, e *Eu, Robô*, o qual fala sobre robôs que se voltam contra a humanidade, ambos os filmes inspirados em obras de Isaac Asimov, autor de antologias sobre robôs. Também com este tema foi lançado nos anos 2000 o filme *Inteligência Artificial* (2001), dirigido por Steven Spielberg, além das animações *Robôs* (2005) e *Wall-E* (2008), produzidas pela *Twentieth Century Fox Animation* e pela *Pixar Animation Studios*, respectivamente (NASCIMENTO, 2001; GUDWIN, 2005). A Figura 27 (página 195) reúne capas do desenho e dos filmes anteriormente citados.

Figura 27. Mosaico com capas do desenho animado e dos filmes com robôs

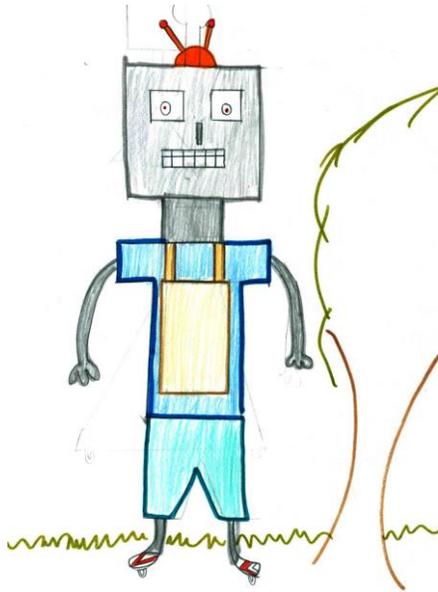


Fonte: OLIVEIRA, 2014. Mosaico produzido pela autora.

Com essas e tantas outras referências, não é de se surpreender que as pessoas, principalmente as crianças, tenham em seus imaginários a ideia de que os robôs são, necessariamente, humanoides, ou seja, apresentam aparência semelhante à do corpo humano. Por meio da análise dos desenhos das crianças e das entrevistas realizadas posteriormente, foi possível perceber que tanto os estudantes do 4º ano A quanto os do 5º ano B possuem uma ideia estereotipada dos robôs como sendo humanoides. Além de desenhá-los com cabeça quadrada, braços e pernas, olhos, nariz e boca, muitas crianças humanizaram seus robôs, ou seja, atribuíram-lhes sentimentos e atitudes de seres humanos, como mostram as Figuras 28, 29 e 30.

Os títulos das mesmas baseiam-se em descrições realizadas pelos alunos, a partir das perguntas da pesquisadora nas entrevistas.

Figura 28. “Robô feliz” desenhado por uma aluna do 4º ano A



Pesquisadora: O que você quis representar no seu desenho?

B. F. B.: Um robô feliz.

Pesquisadora: É. E por que você fez ele assim?

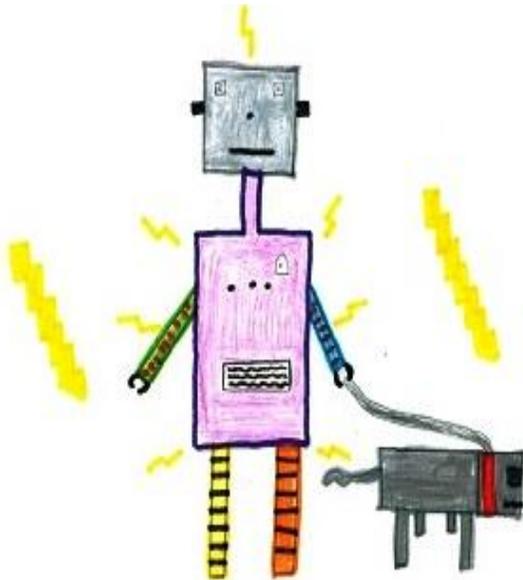
B. F. B.: Ah, porque eu senti que eu gostaria de fazer ele com roupa e que ele tivesse uma coisa diferente.

Pesquisadora: O que foi que você achou mais diferente?

B. F. B.: A roupa dele e o sapato.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 29. “Robô bonito e alegre” desenhado por um aluno do 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você sobre o seu desenho.

K.L.D.: Ah, é que apareceu na minha cabeça um robô dando choquinho. Aí, eu quis desenhar ele com um bichinho de estimação.

Pesquisadora: Por que você quis fazer ele com um bichinho?

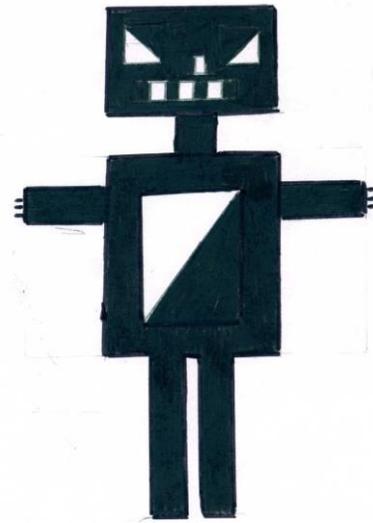
K.L.D.: Pra ele não ficar sozinho.

Pesquisadora: E por que ele é assim? Por que você escolheu essas cores?

K.L.D.: Pra ele ser bem bonito e alegre.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 30. “Robô mau” desenhado por uma aluna do 5º ano B



***Pesquisadora:** Eu queria que você falasse um pouquinho sobre o seu desenho. Por que você fez assim? O que você pensou quando você fez o seu robô?*

***C. R.:** Eu pensei que ele ia ser cheio de riscas pretas, pra parecer que ele era um monstro.*

***Pesquisadora:** E por que você queria que ele parecesse um monstro?*

***C. R.:** Ah, porque ele era um...como se fosse um robô novo. Então, ele...as pessoas pensavam que ele era mau.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Ao comparar os desenhos das duas turmas (a que teve e a que não teve aulas de robótica), observou-se que, entre os alunos que participaram das atividades de robótica, as ilustrações de robôs humanoides foram menos recorrentes do que entre aqueles que não participaram. Dos 25 estudantes do 5º ano B que fizeram o DART, 18 (72%) desenharam robôs humanoides. Já na turma do 4º ano A, todos os 28 alunos (100%) fizeram humanoides. Pode-se argumentar que o fato de as crianças terem desenhado robôs humanoides não significa, necessariamente, que estejam confundindo ficção e realidade, uma vez que existem robôs humanoides, ou seja, com aparência semelhante à do corpo humano.

Em reportagem de abril de 2014, da revista *Mundo Robótica*⁴³, publicação oficial da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), Perico (2014) destaca que os robôs humanoides têm sido projetados desde a década de 1970. Sua estrutura apresenta vantagens como a “habilidade que eles têm de interagir com ferramentas e ambientes idealizados para o uso dos seres humanos” (PERICO, 2014, p.11).

Segundo o autor, existe, na atualidade, bastante incentivo para que este tipo de robô seja desenvolvido. Como exemplo disto, ele cita a *RoboCup*, competição mundial na área de robótica que possui as seguintes categorias com humanoides: *RoboCup Soccer* (futebol de robôs), –

⁴³ Disponível em: <<http://www.obr.org.br/wp-content/uploads/2013/03/mundo-robotica-.pdf>> Acesso em: 04 jul. 2014.

Figura 31 – *RoboCup Rescue* (robôs de resgate) e *RoboCup@Home* (robôs domésticos). Contudo, no caso dos alunos da Escola Elza Maria, o DART e as entrevistas revelaram que, ao fazer seus desenhos, as crianças não se inspiraram em robôs humanoides com aplicações reais, mas em personagens fictícios, de filmes, séries, novelas, revistas e desenhos animados.

Figura 31. Robôs humanoides reais da *RoboCup Soccer*

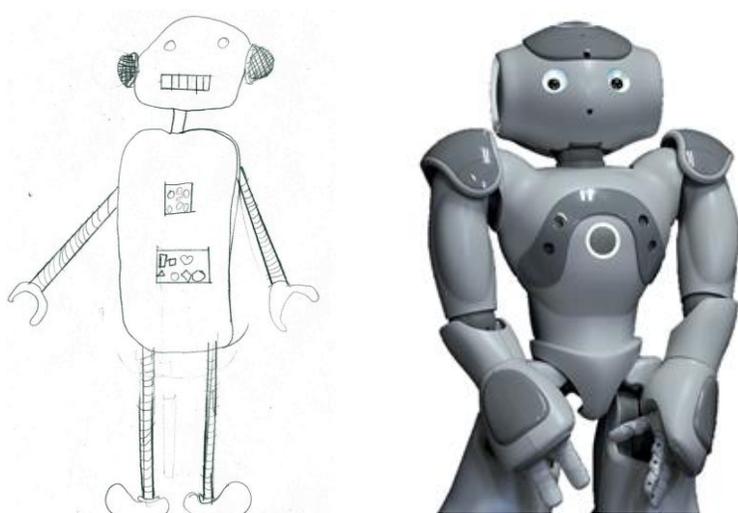


Fonte: ROBOCUP, 2013. Disponível em: <<http://www.robocup2013.org/robocup-soccer/>> Acesso em: 04 jul. 2014.

4.13.2. Ficção e realidade

No caso do 4º ano, dos 28 alunos que participaram da atividade, 11 (39%) afirmaram, na entrevista, ter usado algum personagem como referência para a sua ilustração. A ficção, portanto, faz parte do imaginário das crianças, de suas percepções sobre os robôs. Dos 11 alunos, seis disseram não se lembrar de qual personagem especificamente extraíram detalhes, enquanto um citou a produção hollywoodiana *Gigantes de Aço*, outro a série norte-americana *Supah Ninjas*, outro mencionou a *Turminha da Graça* (desenho disponível em DVD, segundo o aluno), uma criança afirmou ter se inspirado na revista *Recreio* e outra na novela da Rede Globo *Morde e Assopra* (2011). Na Figura 32 (página 199), é possível comparar o desenho feito pela aluna do 4º ano e o robô da novela *Morde e Assopra*.

Figura 32. Comparativo entre o desenho feito por uma aluna do 4º ano A (à esquerda) e a imagem original do robô Zariguim, da novela *Morde e Assopra* (à direita).



Pesquisadora: Sobre o seu desenho, por que você fez assim? O que você quis...

*B.P.: Não. É que eu lembrei de um robô que era da novela *Morde e Assopra*.*

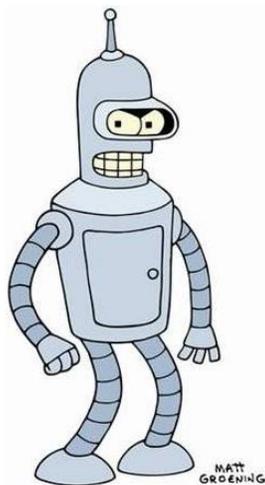
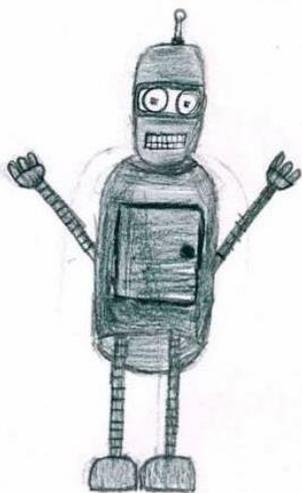
Pesquisadora: Ah, tinha um robô da novela, né? Aí, você quis fazer parecido?

B.P.: É, isso mesmo.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

No que diz respeito aos estudantes do 5º ano B, dos 25 que fizeram o DART, 13 (52%) disseram ter se inspirado em algum personagem ao fazer o seu desenho. Destes, um afirmou não se lembrar do personagem que tomou como referência e outro não especificou qual desenho animado utilizou como inspiração. Enquanto isso, os outros 11 alunos citaram os desenhos animados *Rob*, *o Robô*, *Hora de Aventura* e *Futurama* – este último mencionado por duas crianças – (Figuras 33 e 34 – página 200), além dos filmes *Robôs*, *Wall-E* – indicado por quatro crianças – (Figuras 35, 36 e 37 – páginas 201-202). Os estudantes citaram, ainda, o robô utilizado na logomarca do sistema operacional para dispositivos móveis *Android* (Figura 38 – página 202), desenvolvido pelo Google, e um robô policial de um filme (Figura 39 – página 203).

Figura 33. Comparativo entre o desenho feito por uma aluna do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original do personagem Bender, do desenho animado *Futurama* (à direita).



Pesquisadora: *Por que você fez o seu robô assim? O que você pensou?*

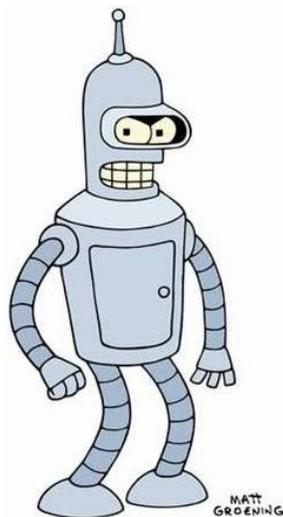
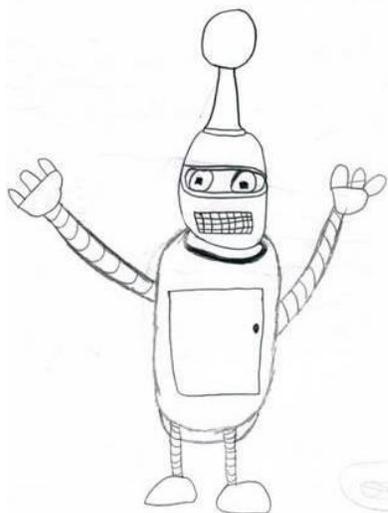
H. V. S.: *Eu tava assistindo TV, eu pensei: “Eu vou fazer um robô, né? Que é da TV, do desenho”.*

Pesquisadora: *De que desenho?*

H.V.S.: *Do Futurama.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 34. Comparativo entre o desenho feito por um aluno do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original do personagem Bender, do desenho animado *Futurama* (à direita).



Pesquisadora: *Você se inspirou em algum desenho animado, algum filme?*

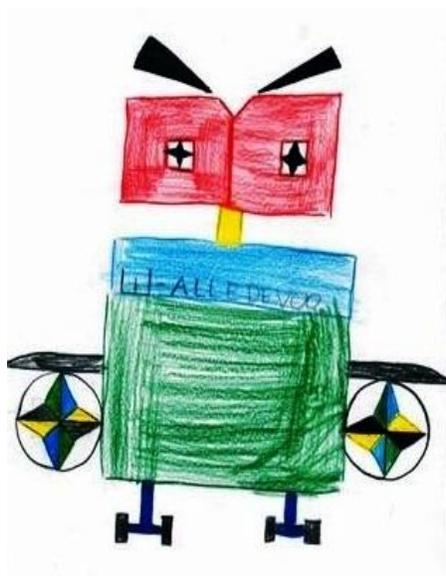
M. V.: *É Futurama.*

Pesquisadora: *Que personagem do Futurama?*

M. V.: *O Bender.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 35. Comparativo entre o desenho feito por um aluno do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original do personagem Wall-E, do filme homônimo (à direita).



Pesquisadora: E por que ele se chama Wall-E de Voo?

K. D.: Porque ele voa.

Pesquisadora: Mas por que Wall-E?

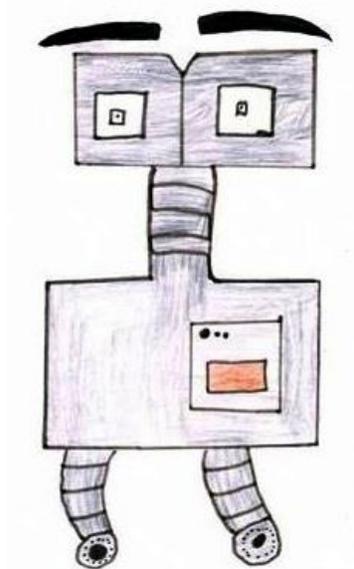
K. D.: Wall-E vem do filme.

Pesquisadora: Que filme?

K. D.: Wall-E.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 36. Comparativo entre o desenho feito por uma aluna do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original do personagem Wall-E, do filme homônimo (à direita).



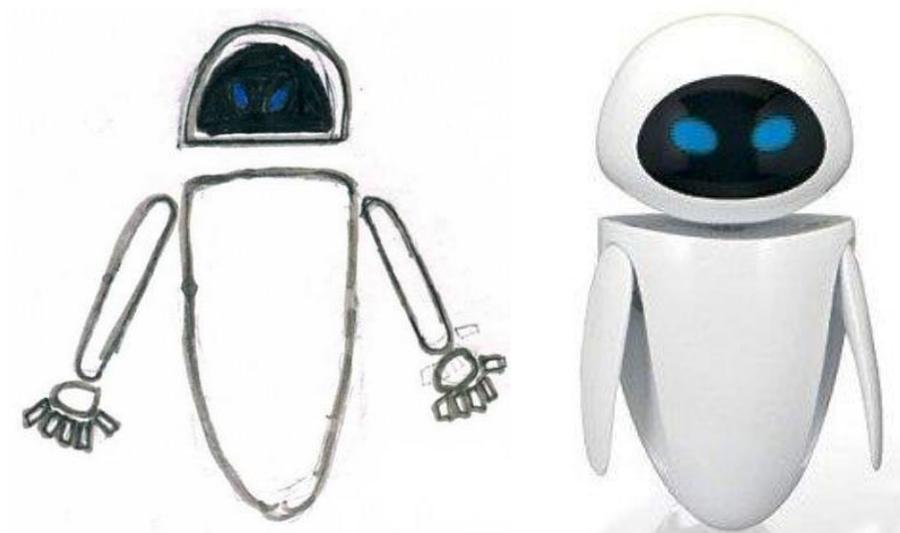
Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez seu robô. Por que você desenhou ele assim?

K.S.: É...tipo...eu criei ele do filme Wall-E, sabe?

Aí, eu decidi fazer igual, só que não muito igual, entendeu?

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 37. Comparativo entre o desenho feito por uma aluna do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original da personagem Eva, do filme *Wall-E* (à direita).



Pesquisadora: Eu queria saber sobre o seu robô. Por que você fez ele assim?

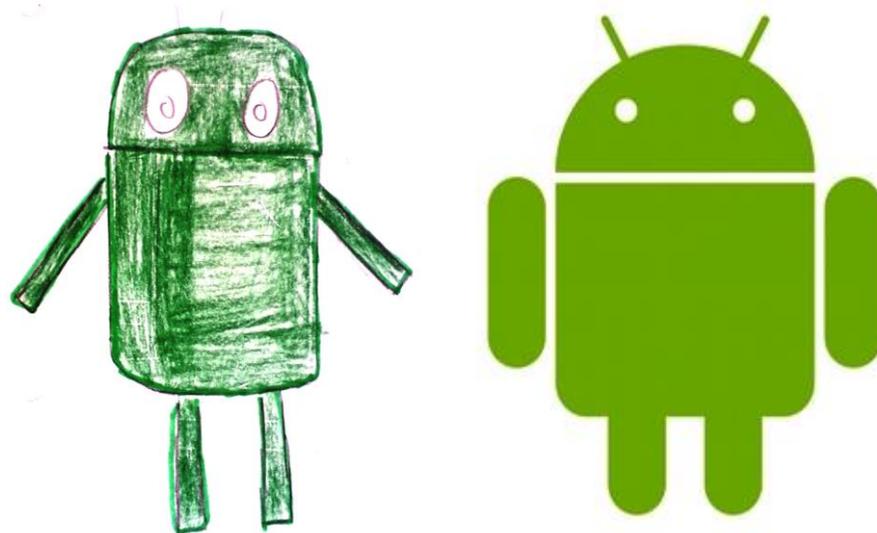
E. X.: É que eu não sabia o que fazer. Aí, eu fui pegar de um filme. Eu peguei de um filme que chama Wall-E.

Pesquisadora: Que robô que é esse, do filme?

E. X.: É a Eva.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 38. Comparativo entre o desenho feito por uma aluna do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original da logomarca do sistema operacional *Android* (à direita).

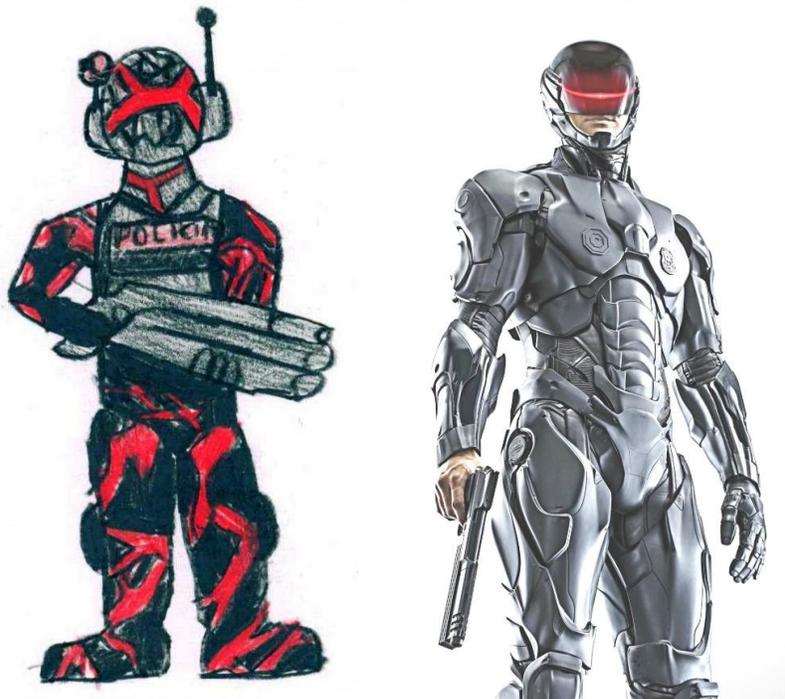


Pesquisadora: Eu queria saber por que você fez o seu robô assim? O que você pensou quando fez ele? Por que você escolheu essa cor?

M.: É eu fiz esse daqui por causa que eu não sabia fazer o robô do meu grupo. Daí, eu fiz o Android. Daí, eu pintei ele da cor que ele é, que é verde.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 39. Comparativo entre o desenho feito por um aluno do 5º ano B (à esquerda) e a imagem original do personagem Robocop (à direita).



***Pesquisadora:** E por que você fez ele desse jeito? Você se lembra de ter visto em algum lugar algum robô parecido? De onde você tirou a ideia?*
T.C.S.:** Não, quando eu era criança, eu já tinha desenhado...eu gostava de vermelho. **Aí, eu vi um filme, que é Alienígenas, ele tinha essas roupas, aí, eu desenhei ele assim.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Por meio da observação dos desenhos e dos personagens presentes na indústria cultural foi possível notar, ainda, que os filmes e séries animadas contribuem para que as crianças tenham ideias preconcebidas não apenas sobre o formato como também sobre os materiais dos quais os robôs são feitos. A pesquisadora chegou a esta constatação após observar que significativa parcela dos alunos coloriu seus robôs com a cor cinza – entre os alunos do 4º ano A, dez (35,7%) escolheram tal cor, enquanto no 5º ano B, cinco (20%) fizeram essa opção.

Quando questionadas sobre as razões para a utilização do cinza, as crianças justificaram que a escolha deveu-se ao fato de que todos os robôs são cinza, pois são feitos de metal e ferro, conforme elas destacam nas imagens e diálogos presentes nas Figuras 40, 41, 42 e 43 (páginas 204-205). Esta noção de que os robôs são, necessariamente, de metal e ferro, mostra que alguns estudantes, dentre os quais crianças que tiveram aulas de robótica, desconhecem a possibilidade de realizar montagens a partir de materiais como a sucata e as peças plásticas que compõem os kits de robótica.

Figura 40. Robô cinza desenhado por aluna do 4º ano A



Pesquisadora: E você pintou ele de cinza, assim, por quê?

I.: Eu pinte de...ferro.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 41. Robô cinza desenhado por aluna do 4º ano A

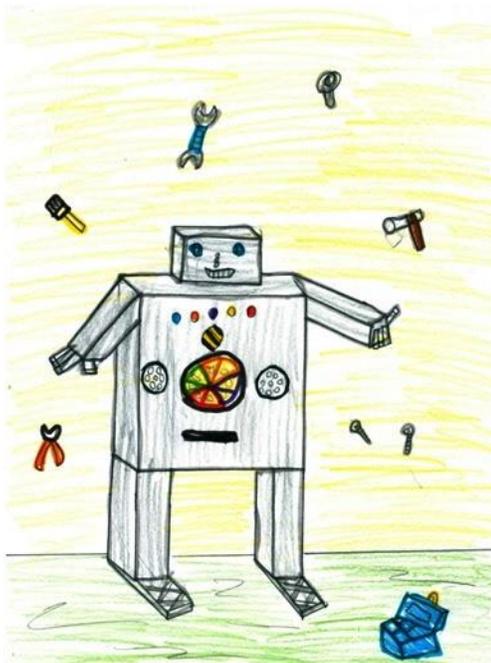


Pesquisadora: E por que ela é dessa cor?

N.E.A.A.: Porque o metal é cinza, dessa cor.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 42. Robô cinza desenhado por aluna do 4º ano A



Pesquisadora: E por que você coloriu dessa cor?

R.B.A.: Ah, por causa que quase todos os robôs são cinza, né?

Pesquisadora: E por que você acha que eles são cinza?

R.B.A.: Ai, eu acho por causa que ele foi feito com ferramentas e a maioria é cinza.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 43. Robô cinza desenhado por aluna do 5º ano B



Pesquisadora: E por que esse nome e essa cor?

L.S.: Porque a cor do robô mesmo já é cinza e o nome porque eu também vi num desenho.

Pesquisadora: O robô já é cinza, como assim?

L.S.: Da cor mesmo, da cor do ferro, cinza.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

4.13.3. Funções

Se por um lado a maioria dos estudantes que participou do DART demonstrou ter em seus imaginários visões de robôs atreladas a personagens de ficção, por outro lado, alguns alunos que já tinham participado das aulas de robótica revelaram ter uma noção mais articulada e mais criativa sobre possíveis aplicações dos robôs. Como exemplo disto, pode-se citar um estudante do 5º ano B, que desenhou um robô garçom (Figura 44), como ele mesmo explica:

Figura 44. Robô garçom



Pesquisadora: *Eu queria que você comentasse o seu desenho. Qual era a sua ideia?*

H.: *Eu tava pensando em fazer um robô garçom, porque, às vezes, nem toda lanchonete ou...como que fala mesmo? Restaurante, tem garçom.*

Daí, ia ser mais prático. Eu gostaria...daí, eu pensei que era um robô, eu coloquei tipo de uma tabela com umas letras, a pessoa digitava o que ela gostaria de comer. Depois, aqui, ele apertava o botão de fim. Ele ia lá, buscava a comida e entregava na mesa. Ele teria a função de subir, descer a câmera que ele poderia ver quem é que pediu e ele tem um sensor de...como chama o sensor pra ele se mover?

Pesquisadora: *Sensor de movimento?*

H.: *É, sensor de movimento. É como se tivesse uma linha preta e ele vai seguindo a linha, a cada mesa.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Por meio da análise do desenho (Figura 44) e da entrevista, é possível notar que o estudante pensou em seu robô como uma máquina programada para executar funções e não simplesmente como um personagem fictício ou um brinquedo. Além de demonstrar entendimento

de que os robôs devem ser desenvolvidos para ter aplicações reais, o aluno falou com propriedade sobre a montagem de seu robô, citando a necessidade de utilização de sensores e a possibilidade de projetar um robô seguidor de linha, modelo que, de fato, existe. Em matéria de abril de 2014, da revista *Mundo Robótica*⁴⁴, Bento (2014) esclarece que este tipo de montagem permite que o robô se desloque. Para tanto, são usados sensores de refletância analógicos, os quais possibilitam que o robô “enxergue” a linha que deve seguir.

Assim como o aluno do 5º ano B que desenhou o robô garçom, outras crianças de sua turma atribuíram funções a seus robôs. Neste sentido, podem ser citados, por exemplo, os trabalhos de dois alunos que fizeram robôs bombeiros (Figuras 45 e 46). Um deles afirmou que pensou nesta função porque o robô poderia chegar a áreas de acesso restrito ao homem e salvar vidas. Esta afirmação chamou a atenção, pois, de fato, existem robôs para desempenhar este tipo de tarefa, embora com formatos diferentes dos ilustrados pelos dois alunos. Já o outro aluno destacou que a sua máquina poderia resgatar pessoas sem sofrer danos.

Figura 45. Robô bombeiro para chegar a áreas de acesso restrito ao homem



Pesquisadora: Eu queria saber sobre o seu desenho. O que você pensou quando fez? Por que você fez ele assim?

V.: Ah, porque eu pensei num robô que ajudava a...num incêndio, assim. Aí, eu fiz um robô bombeiro, que pode ir a lugares que o ser humano não pode e apagar o fogo e, assim, salvar mais pessoas.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

⁴⁴ Disponível em: <<http://www.obr.org.br/wp-content/uploads/2013/03/mundo-robotica-.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2014.

Figura 46. Robô bombeiro que faz resgates sem sofrer danos

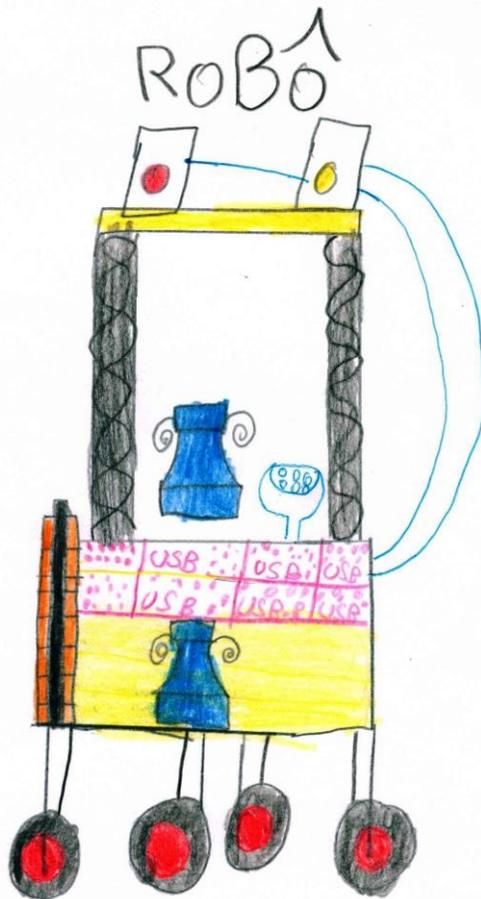


Pesquisadora: Por que você fez o seu robô assim? Qual era a sua ideia?
W.: A função dele é, tipo assim, um bombeiro. Por causa que quando os bombeiros vão pra apagar o incêndio eles têm que pegar trânsito. Ele já vai voando. Aí, ele chega mais rápido pelo incêndio e apaga. E, também, quando for pra resgatar, ele não derrete. Ele já entra e pode catar a

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Em alguns casos, embora as crianças soubessem que os robôs devem ser criados para desempenhar funções, elas mostraram ter dificuldade de distinguir aplicações reais de aplicações imaginárias, o que é perfeitamente compreensível, principalmente por terem entre nove e 11 anos. Uma aluna do 5º ano, de 11 anos, por exemplo, desenhou um robô que ajuda o meio ambiente (Figura 47 – página 209), o qual transforma poluição em ar limpo. Apesar de ter indicado uma aplicação que não existe na prática, a estudante foi capaz de desenhar um robô como uma máquina, lembrando-se de incluir componentes como rodas, cabos e entradas USB - *Universal Serial Bus* em sua ilustração.

Figura 47. Robô que “ajuda o meio ambiente”



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse um pouquinho sobre o seu robô. O que você pensou quando desenhou? Por que você fez ele assim?

L. P.: Por causa do meio ambiente, porque esse robô ajuda o meio ambiente. Os carros não soltam as fumaças? Ele...esse robô vai transformar a fumaça numa fumaça boa.

Pesquisadora: E aí, quais são os elementos que você colocou aqui? Só pra eu entender. Por exemplo, o que é isso? O que é essa parte aqui?

L.P.: Então, essa daqui é onde ele faz o...ele puxa o ar sujo e aqui, ele transforma o ar limpo e solta de novo.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

No caso do 5º ano B, dos 25 alunos que fizeram desenhos, 15 (60%) atribuíram funções a seus robôs. Nas entrevistas, além do robô garçom, dos robôs bombeiros e do robô que transforma poluição em ar limpo, foram citados os seguintes tipos de robô: ajudante em operações (cirurgia); ajudante de crianças (*B.:* “se elas caíssem, ele ia ajudar elas”); robô de guerra; robô gari; robô para levar as pessoas para viajar (*K.D.:* “para levar pessoas de lugares diferentes para conhecer melhor o Brasil”); robô que ajuda os animais; robô que ajuda o meio ambiente, robô que guarda objetos e localiza pessoas; robô que captura bandidos e robô que suga o petróleo do fundo do mar, mencionado por duas crianças.

Entre os 28 estudantes do 4º ano A, apenas sete (25%) deram funções a seus robôs. Em conversa com a pesquisadora, estas crianças mencionaram os seguintes tipos de robô: bailarina,

de luta, robô que patina no gelo, robô bombeiro (*F.S.L.: “que soltava água para fazer o bem”*), robô ajudante (*T.N.R.: “para ajudar quem tem cachorro, pra levar pra passear”*), robô que pilota trem e, no caso de um garoto que desenhou dois robôs, as funções eram: robô carro de polícia e robô para pegar ferro (*D.L.S.: “as mãos dele são um ímã, tipo pra pegar coisa, né? Pra pegar ferro”*). Entre os sete, três disseram ter se inspirado em algum personagem de filme ou desenho animado para fazer o seu robô, mas nenhum deles soube dizer o nome do personagem.

No 5º ano B, a maioria apontou alguma função para seu robô, ainda que, em alguns casos, esta não correspondesse a uma aplicação real. Já no 4º ano, a maior parte dos alunos não mostrou ter a noção de que os robôs devem ser construídos para executar tarefas, possivelmente porque eles não tinham participado das atividades de robótica pedagógica, como os alunos da outra turma, o que demonstra a influência das aulas de robótica também na percepção das crianças sobre as aplicações dos robôs, suas estruturas e materiais dos quais são feitos.

4.13.4. Referências ao ensino de robótica pedagógica

Entre os participantes do DART, houve uma minoria que associou seus desenhos a atividades de robótica pedagógica realizadas na Escola Elza Maria e em outras instituições. Um aluno do 5º ano B, por exemplo, – o qual desenhou o robô seguidor de linha e atribuiu-lhe a função de garçom – ao falar sobre as referências para a produção de seu desenho, mencionou uma exposição de robôs realizada pelo Colégio Técnico de Campinas (Cotuca), da Unicamp.

Já uma estudante do 4º ano A, quando questionada se já havia assistido a algum filme ou desenho animado que tivesse um personagem robô, respondeu que não, mas ressaltou ter visto robôs na escola, em exposições feitas pelos colegas do 5º ano, como destacado no diálogo abaixo (Figura 48 – página 211). Isto mostra que, de alguma forma, atividades como exposições e feiras, realizadas dentro e fora da Escola Elza Maria, apresentam potencial para despertar o interesse dos demais alunos da instituição pela robótica pedagógica.

Figura 48. Desenho de aluna do 4º ano que citou exposições de robótica na Escola



Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum desenho animado ou algum filme que tivesse um robô?

S.K.: Aqui na escola eu já vi já.

Pesquisadora: Qual?

S.K.: Ah, porque, assim, eles fazem robô aqui. Eles montam robô aqui. Aí, a gente vê.

Pesquisadora: E é parecido, o que eles montam aqui na escola é parecido com o que você fez?

S.K.: É.

Pesquisadora: Tem roupinha também?

S.K.: Tem.

Pesquisadora: Aonde você viu aqui na escola? Foi em alguma apresentação?

S.K.: No 5º Ano. Eles colocam na parede ali.

Pesquisadora: Tipo uma exposição?

S.K.: Isso, uma exposição.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

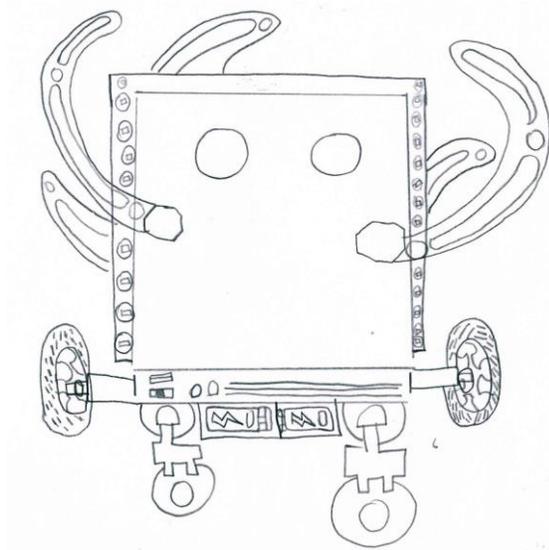
Comparando-se os resultados do DART obtidos entre alunos do 4º ano A e do 5º ano B, pôde-se notar que, nesta última turma, foram feitos desenhos de robô que não apareceram entre as crianças do 4º ano. Tomando as atividades de robótica pedagógica como referência, quatro estudantes do 5º ano (16%) reproduziram em seus desenhos as imagens dos robôs que estavam montando nas aulas, mencionando, inclusive o nome e a função social de seus robôs⁴⁵ (Figuras 49, 50, 51 e 52 – páginas 212-213).

Ainda que o número de crianças que fez este tipo de desenho tenha sido reduzido, o resultado é suficiente para comprovar que as aulas de robótica favorecem a compreensão de que os robôs não são, necessariamente, humanoides, que devem ser desenvolvidos para desempenhar funções e que podem ser construídos também com peças de sucata e de plástico e não apenas com

⁴⁵ Nota da autora: No total, oito crianças do 5º ano B fizeram referência às atividades de robótica pedagógica desenvolvidas na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar. Entretanto, destas, somente quatro desenharam robôs semelhantes aos que estavam montando. As demais fizeram robôs humanoides.

metal e ferro. No caso do 4º ano, era esperado que os alunos não fizessem desenhos semelhantes aos apresentados a seguir, uma vez que eles não tiveram aulas de robótica.

Figura 49. Robô “Turbo Tron” desenhado por aluno do 5º ano B



Pesquisadora: *Eu queria que você me explicasse o que você pensou quando fez esse desenho. Por que você fez seu robô assim?*

F.P.R.: *É, na primeira vez a gente...na primeira vez da robótica, a gente montou um robô, mas não era...a gente não conseguiria montar. A professora disse que era pra montar igualzinho no papel, então...*

Pesquisadora: *Na aula de robótica?*

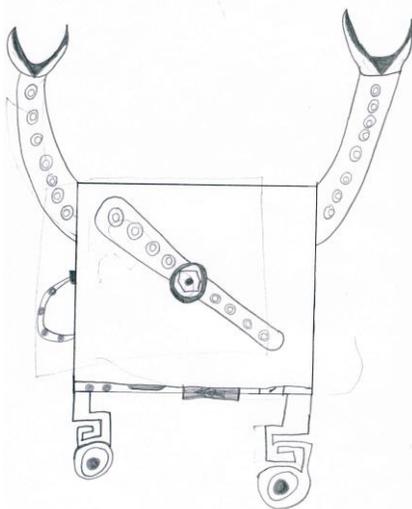
F.P.R.: *É. Então, né? A gente resolveu apagar e fazer outro e fazer um igualzinho às peças de robótica.*

Pesquisadora: *E tem mais alguma coisa que você queira falar sobre o seu robô?*

F.P.R.: *Ah, sim, né? O nome dele é Turbo Tron. Ele suga o petróleo quando os navios soltam, porque fica poluindo muito o mar, né? Aí, fica ruim pro nosso planeta.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 50. Robô “Turbo Tron” desenhado por aluna do 5º ano B

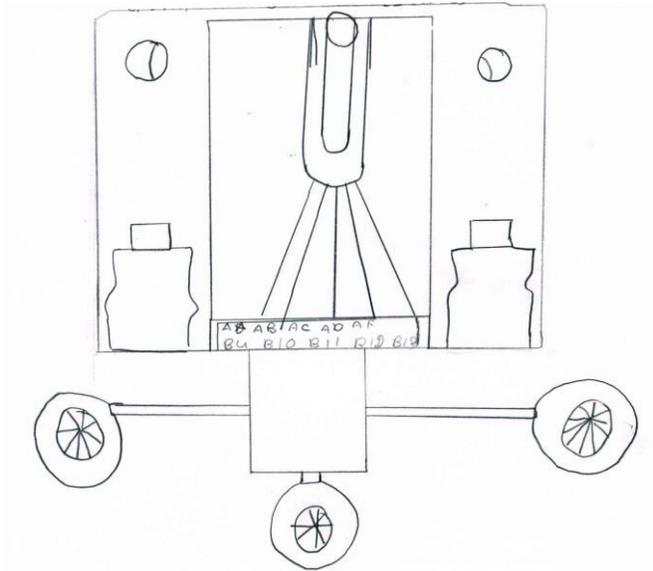


Pesquisadora: *O que você pensou quando fez seu desenho? O que você quis representar nele?*

R.E.: *Esse robô que eu fiz quis representar o robô do meu grupo, que ele se chama Turbo Tron e ele ajuda a tirar o petróleo do fundo do mar.*

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 51. Robô “Lucoluco-Boyzinho” desenhado por aluna do 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria entender o que você pensou quando fez o seu desenho? Por que você fez ele assim?

G.: É porque eu tinha construído o robô, né? Na robótica e, aí, eu quis imitar o que eu fiz.

Pesquisadora: Ah, tá. Você quis fazer parecido com o que você fez na aula?

G.: É.

Pesquisadora: E o que são essas letrinhas aqui?

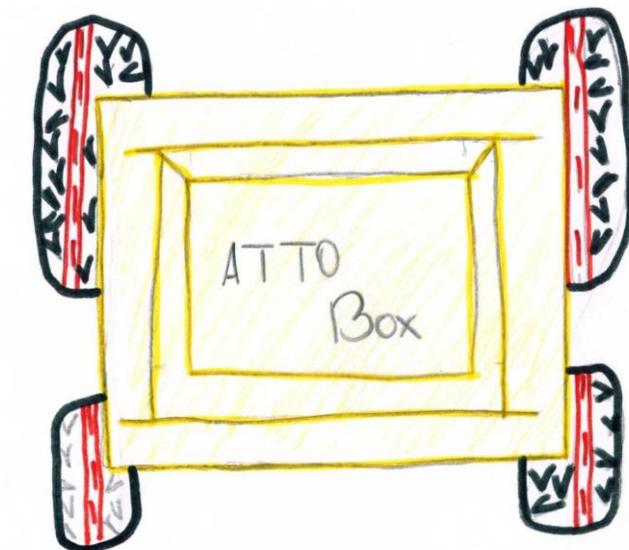
G.: São a bateria, que tem o B11 e o B13.

Pesquisadora: E o nome?

G.: É Lucoluco-Boizinho, que a gente pensou. [Ele] é gari.

Fonte: OLIVEIRA, 2014. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Figura 52. Robô “Atto Box” desenhado por aluno do 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que o seu desenho representa? Por que você fez ele assim?

J.H.F.: Ah, porque quando a gente tava tendo aula de robótica, meu robô ficou bonito, aí, eu gostei e comecei a desenhar ele.

Pesquisadora: Mas você desenhou o robô que você estava fazendo na aula?

J.H.F.: É.

Pesquisadora: E aí, o nome?

J.H.F.: É Atto Box.

Fonte: OLIVEIRA, 2013. Desenho e diálogo selecionados a partir da coleta de dados realizada pela autora.

Conclui-se, por meio da análise dos desenhos e entrevistas, que a participação nas atividades de robótica pedagógica exerce influência sobre as percepções das crianças a respeito de robôs e robótica. Apesar das imagens de humanoides terem aparecido nas duas turmas, tanto na que teve acesso às aulas de robótica quanto naquela que não teve, houve uma diferença clara entre os dois grupos.

No 4º ano A, que não participou das aulas de robótica, todos os 28 alunos fizeram robôs humanoides. Enquanto isso, no 5º ano B, que participou das atividades, a quantidade de humanoides foi 28% menor, sendo que sete estudantes escolheram outros formatos. Diferenças também puderam ser observadas no que diz respeito à atribuição de funções aos robôs. No 4º ano, apenas 25% dos estudantes mencionou alguma função. Já no 5º ano, o número foi 2,4 vezes maior, ou seja, 60% associaram seus robôs a alguma função. Além disso, nesta última turma, 16% dos alunos reproduziram em seus desenhos as imagens dos robôs que estavam montando nas aulas.

4.13.5. Surpresa docente

Ao examinar os desenhos do 5º ano B, as professoras Valéria Salgado e Gisele Giachetto se surpreenderam com o elevado número de humanoides, mas também notaram, como a pesquisadora, uma percepção diferenciada da dos alunos do 4º ano A. Para as docentes, foi interessante verificar que alguns alunos do 5º ano deram a seus robôs os mesmos nomes dos protótipos que estavam desenvolvendo nas aulas, tais como *Turbo Tron* e *Lucoluco-boyzinho*. Além disso, elas consideraram que as aulas de robótica foram responsáveis por algumas crianças demonstrarem a compreensão de que os robôs devem ter funções.

4.14. Políticas públicas na área de robótica pedagógica

No Brasil, pesquisas e investimentos em robótica e inteligência artificial ainda são incipientes se comparados aos de alguns países desenvolvidos, como Alemanha, Japão e Estados Unidos. O governo norte-americano, por exemplo, criou em 2011, a *Advanced Manufacturing Partnership* (AMP), iniciativa que uniu esforços da indústria, da academia e do poder público para revitalizar o setor manufatureiro do País. Com a AMP, a expectativa era investir 70 milhões

de dólares no financiamento de pesquisas em robótica de última geração (THE WHITE HOUSE, 2013)⁴⁶.

No Brasil, o desenvolvimento deste setor ainda enfrenta limitações de diversas naturezas. Em reportagem da *Ciência Hoje On-line*⁴⁷ publicada no dia 13 de setembro de 2012, Meggiolaro (2012) aponta como principais problemas: a falta de investimentos, a concentração de pesquisas nas universidades, a escassez de mão de obra especializada e a dependência de tecnologia estrangeira.

Com o objetivo de estimular o uso da robótica como ferramenta educacional e formar recursos humanos nesta área estratégica para o desenvolvimento econômico do país, foi realizada, em 2007, a primeira edição da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), cuja final nacional aconteceu em Florianópolis. Originalmente, a Olimpíada incluía as modalidades: teórica, prática e duatlon. No primeiro ano da Olimpíada, que continua sendo realizada, participaram cerca de sete mil alunos.

Assim como as demais Olimpíadas do conhecimento, Matemática, Química, Astronomia e História do Brasil, a OBR é realizada anualmente e conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Desde a sua criação, passou por adaptações e, atualmente, possui as modalidades teórica e prática, nas quais podem se inscrever alunos de escolas públicas e particulares, tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio e técnico.

A modalidade teórica da Olimpíada Brasileira de Robótica possui seis níveis. Criado em 2014, o nível **0** destina-se a alunos do 1º ano do ensino fundamental, os quais antes faziam as mesmas provas que os estudantes do 2º e 3º ano e, em razão da diferença de idade e escolaridade, consideravam a avaliação difícil. O nível **1** atende crianças do 2º e 3º ano; o nível **2** inclui as turmas de 4º e 5º ano; o nível **3** direciona-se a alunos do 6º e 7º ano; o nível **4** destina-se a estudantes do 8º e 9º ano e o nível **5** atende jovens do ensino médio e técnico. Os professores são responsáveis por inscrever seus alunos e por aplicar a prova. A aplicação acontece em um único dia, em todas as escolas do país inscritas na OBR.

A modalidade técnica, por sua vez, apresenta dois níveis, sendo que o nível **1** abrange estudantes do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, enquanto o nível **2** inclui alunos do ensino

⁴⁶ Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/09/26/president-obama-launches-advanced-manufacturing-partnership-steering-com>> Acesso em: 24 jan. 2014.

⁴⁷ Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/forum/noticias/2012/09/admiravel-mundo-das-maquinas/>> Acesso em: 26 set. 2013.

médio, técnico e estudantes de cursinhos pré-vestibulares que ainda não ingressaram no ensino superior. Nesta modalidade, as equipes, que podem ter até quatro alunos, têm o desafio de montar um robô para desempenhar alguma função. A primeira etapa prática, denominada regional, acontece em todos os estados brasileiros e classifica equipes para a etapa nacional, chamada de fase final. Esta acontece conjuntamente com outros eventos científicos na área de robótica, como a Competição Brasileira de Robótica (CBR). As equipes vencedoras dos dois níveis da modalidade prática são premiadas com vagas para representar o país na *RoboCup*⁴⁸, uma das principais competições de robótica do mundo, que, em 2014, foi realizada pela primeira vez no Brasil, na cidade de João Pessoa, na Paraíba.

Segundo a comissão organizadora da Olimpíada, a OBR é a primeira competição de robótica a aceitar crianças com idade inferior a nove anos, além de ser o maior evento estudantil desta área na América Latina. Em 2013, mais de 800 escolas públicas e particulares, dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal, participaram do evento. Foram mais de 50 mil alunos inscritos, sendo 55% meninos e 45% meninas. O estado de São Paulo teve aproximadamente sete mil participantes. Para a Comissão, eventos como a OBR têm o potencial de fomentar o ensino e a pesquisa em robótica, estimular o interesse dos jovens pelo assunto e a formação de recursos humanos na área. Além disso, contribuem para mudar a relação das pessoas com as tecnologias, pois:

Divulgar a robótica, suas aplicações, possibilidades, produtos e tendências é uma forma de, também, estimular a formação de uma cultura associada ao tema tecnológico, proporcionando a formação de um cidadão que se relacione melhor a tecnologia e também a formação de um mercado consumidor consciente, e portanto, exigente para produtos tecnológicos, no país, nos próximos anos (OBR, 2014⁴⁹).

4.15. Ensino Superior

As instituições de Ensino Superior têm um papel importante no avanço da robótica no Brasil. A Universidade de São Paulo (USP), por exemplo, trabalha na construção do primeiro Centro de Robótica do País, em seu Campus de São Carlos. O projeto, que tem conclusão

⁴⁸ Nota da autora: Em 2009, uma equipe de alunos do 9º ano de uma escola particular do estado de São Paulo, vencedora da OBR, foi campeã da *RoboCup Junior*.

⁴⁹ Disponível em: <http://www.obr.org.br/?page_id=9> Acesso em: 19 mar. 2014.

prevista para 2016, visa a reunir, em um único lugar, professores e alunos de várias áreas da instituição interessados em desenvolver estudos em robótica.

Atualmente, o Centro da USP de São Carlos conta com uma rede de pesquisadores da Escola de Engenharia (EESC) e do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC). Enquanto as obras do edifício-sede não são concluídas, as atividades de pesquisa acontecem em laboratórios da EESC e do ICMC. No total, são seis laboratórios, sendo eles: Laboratório de Aprendizado de Robôs; de Robótica Móvel; de Sistemas Inteligentes; de Manipulação Robótica; de Reabilitação Robótica; e Laboratório de Sistemas de Referência.

Entre as pesquisas realizadas pela equipe do Centro de Robótica da USP, destacam-se os protótipos de veículos autônomos, alternativas para tornar processos de logística mais eficientes e, ainda, a criação de soluções de robótica para a agricultura. Além disso, os pesquisadores conduzem estudos na área médica, como o desenvolvimento de exoesqueletos robóticos para uso na reabilitação de pessoas com problemas motores, as quais tiveram, por exemplo, um Acidente Vascular Cerebral (AVC). Um dos principais objetivos do Centro é diminuir a dependência estrangeira e criar soluções de acordo com a demanda brasileira. Desenvolver, nacionalmente, tecnologias que nem sempre podem ser importadas, uma vez que se destinam a atender necessidades próprias do Brasil (CIÊNCIA HOJE ON-LINE, 2012⁵⁰; G1, 2011⁵¹).

Prova de que a pesquisa em robótica gradativamente avança no país, equipes compostas por universitários de instituições públicas e particulares têm obtido reconhecimento em competições nacionais e internacionais na área de robótica. Como exemplo disto, podem ser citadas a Uai!rrior, da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), e a RioBotz, da Pontifícia Universidade Católica do Rio (PUC-Rio). Criada em 2001, inicialmente com o nome de Scorpion, a Uai!rrior inclui estudantes dos diferentes cursos de ciências exatas da Unifei. O grupo surgiu com o objetivo de desenvolver robôs de combate e tem em seu histórico importantes premiações, como o primeiro lugar na categoria *Middleweight*, na edição de 2014 do campeonato nacional *Campus Party*, e o primeiro lugar nas categorias *Middleweight* e *AntWeight* da competição internacional *Stem Tech Olympiad 2014*, realizada em Miami, nos Estados Unidos (SUPER INTERESSANTE, 2014⁵²).

⁵⁰ Disponível em: < <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2012/09/admiravel-mundo-das-maquinas/>> Acesso em: 26 set. 2013.

⁵¹ Disponível em: < <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2011/07/usp-abre-1-centro-de-robotica-do-brasil-em-campus-de-sao-carlos.html>> Acesso em: 05 abr. 2014.

⁵² Disponível em: < <http://super.abril.com.br/blogs/supernovas/2014/07/23/uairrior-a-equipe-brasileira-que-e-campea-internacional-de-luta-de-robos/>> Acesso em: 23 jul. 2014.

Formada em 2003, a equipe RioBotz também tem foco na programação de robôs de combate. Assim como a Uai!rrior, a RioBotz tem títulos de destaque. No *Stem Tech Olympiad 2014*, conquistou o primeiro lugar na categoria *Heavyweight*, além do segundo lugar na *Fairyweight* e do terceiro na *Middleweight*. Apesar de projetar especialmente robôs de combate, o grupo ressalta que as tecnologias por eles desenvolvidas possuem aplicações na área médica, na indústria de energia e de petróleo, em missões de resgate de vítimas de desabamentos, entre outros setores (PUC-RIO, 2014⁵³).

4.16. Ensino Fundamental e Médio

Conforme destaca Meggiolaro (2012), os estudos em robótica ainda concentram-se, predominantemente, nas universidades. Contudo, existe um reduzido número de escolas públicas e particulares, de ensino fundamental e médio, que oferecem atividades de robótica pedagógica para seus alunos. O Colégio Dante Alighieri, da cidade de São Paulo, por exemplo, possui um Grupo de Estudos Experimentais em Tecnologia (GEETec) desde 2002. Por meio do Grupo, estudantes interessados têm acesso a oficinas de robótica desde os oito anos de idade. As oficinas acontecem no contraturno das aulas, uma vez por semana, durante duas horas. Orientados por professores, os alunos desenvolvem projetos de pesquisa e constroem robôs para desempenhar funções específicas. As equipes de trabalho são formadas considerando-se as habilidades de cada integrante do grupo. Assim, alguns estudantes trabalham na construção de robôs propriamente dita, outros desenvolvem aplicativos e há aqueles que dedicam-se à parte de pesquisa teórica.

Desde 2012, o Colégio promove, anualmente, o Dante Robotec, que inclui apresentações de robótica feitas pelas equipes do GEETec, provas e oficinas. Além de participarem de eventos na própria escola, os alunos do Dante têm tradição em competições nacionais e internacionais. Após conquistar a vitória na *First Lego League (FLL) Brasil*, um grupo de oito alunos (do 8º ano do ensino fundamental e do 1º e 2º ano do Ensino Médio) venceu a fase internacional da competição, disputada em Toronto, no Canadá.

Para levar o prêmio da categoria “apresentação da pesquisa”, a equipe desenvolveu um projeto com o tema “Fúrias da Natureza”, definido pela FLL para a temporada 2013/2014. Os alunos do GEETec construíram e programaram um robô para executar funções referentes ao

⁵³ Disponível em: < <http://ccpg.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=514&sid=4>> Acesso em: 23 jul. 2014.

tópico proposto e, também, criaram a plataforma “Cidades Interligadas”, para o fornecimento de informações específicas para municípios que convivem com o risco de enchentes (COLÉGIO DANTE ALIGHIERI, 2014⁵⁴)

Na rede pública de ensino, assim como na rede privada, existem iniciativas no sentido de ensinar robótica aos alunos. A Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar é um exemplo disto. Contudo, acredita-se que nas escolas públicas, existe considerável dificuldade de introduzir ou dar continuidade a projetos de robótica pedagógica, mais do que nas instituições particulares. Entende-se que isto se deve a fatores como o alto custo de aquisição de kits de montar, a falta de formação docente para conduzir atividades de robótica e até mesmo o desinteresse de gestores das escolas, dos municípios e estados, os quais, muitas vezes, não veem as políticas públicas de educação científica, e mais precisamente de robótica pedagógica, como uma prioridade. Em Campinas, até 2013, a Escola Elza Maria era a única escola municipal a oferecer atividades na área.

Como analisado neste Capítulo, no caso da Escola Elza Maria, o acompanhamento das aulas e a avaliação do relato das professoras permitiu observar que o trabalho de robótica favoreceu o ensino interdisciplinar e o desenvolvimento de habilidades. Além disso, a interpretação dos desenhos e entrevistas mostrou que as atividades influenciaram a percepção dos estudantes sobre robôs é robótica.

Apesar dos resultados positivos demonstrados pelos alunos e pelas docentes, o projeto de robótica pedagógica foi descontinuado em 2014. Isto aconteceu porque as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado, sentindo-se sem apoio da atual direção da escola, pediram remoção para outra instituição da rede municipal de Campinas, após 13 anos na Escola Elza Maria. Como não havia outros professores interessados ou com formação para dar seguimento às atividades, o trabalho de robótica foi encerrado. Assim, atualmente, nem mesmo a reduzida parcela de alunos do 5º ano que antes tinha acesso às aulas aprende a projetar e programar robôs na escola.

Com a saída das docentes que participaram do curso FCABINV e da formação em robótica, coordenados pelo NIED em um processo com duração média de dois anos, eliminou-se a possibilidade de tais profissionais atuarem como multiplicadoras daquilo que aprenderam, pelo

⁵⁴ Disponível em: <<http://www.colegiodante.com.br/dante-e-ouro-em-torneio-de-robotica-no-canada/>> Acesso em: 24 jul. 2014.

menos entre os colegas da Escola Elza Maria. Diminuiu-se, também, a chance do projeto de robótica ser ampliado para todos os alunos da instituição.

Vale lembrar ainda que, com o fim das atividades, Campinas não tem nenhuma outra escola da rede municipal trabalhando com a robótica pedagógica em 2014. Acredita-se que o exemplo da Escola Elza Maria revele muito sobre as políticas públicas direcionadas à educação científica no Brasil. Em geral, investe-se tempo e recursos financeiros em projetos que, após uma mudança de gestão ou um corte de verbas, acabam sendo descontinuados, independentemente dos resultados obtidos. Mais um modelo de ensino e aprendizagem desenvolvido em parceria entre uma Universidade e a Rede Pública de Ensino que é encerrado por falta de políticas públicas para a área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando como referência os projetos *Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico* (projeto AbINV) e o de robótica pedagógica, ambos coordenados pelo NIED/Unicamp e desenvolvidos na Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar, em Campinas (SP), o presente estudo buscou analisar de que maneira a parceria entre universidade e escola pode contribuir para a melhoria do ensino em geral e de Ciências em particular. Mais especificamente, a pesquisa objetivou avaliar “se” e “como” as atividades pedagógicas desenvolvidas na Escola motivaram alunos e professores e contribuíram para melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

Antes de apresentar as considerações finais deste estudo, é importante lembrar que o projeto AbINV incluiu o curso de formação continuada de professores (FCAbINV) e as atividades pedagógicas realizadas na Escola Elza Maria. Considerando estas duas esferas, a presente pesquisa possibilitou caracterizar o processo de formação docente coordenada pelo NIED/ Unicamp. Além disso, permitiu conhecer as percepções de professores e alunos sobre C&T e identificar os principais aspectos positivos e negativos associados à metodologia de ensino pela investigação na Escola Elza Maria. Face à diversidade dos aspectos pesquisados, os resultados são inicialmente apresentados em tópicos e, na sequência, são estabelecidas conexões e reflexões sobre eles.

Seminários de formação continuada – FCAbINV

Da forma como o projeto AbINV foi organizado, as professoras e a orientadora pedagógica da Escola Elza Maria atuavam como mediadoras entre os pesquisadores do NIED e os alunos. Embora os profissionais do Núcleo tenham entrado em contato com as crianças em algumas visitas à Escola, o acompanhamento presencial não foi frequente e contínuo. Os pesquisadores se informavam sobre os resultados das atividades, o desempenho e o interesse dos alunos por meio de relatos das educadoras bolsistas.

A falta de acompanhamento permanente do processo de aprendizagem baseada na investigação desenvolvido na Escola, por parte dos pesquisadores do NIED, foi uma das principais limitações do projeto AbINV. Isto porque, para desenvolver metodologias de ensino eficazes, um pressuposto básico é ouvir todos os envolvidos, acompanhar de perto o contexto no

qual estão inseridos, suas rotinas e dificuldades, conhecimentos, hábitos e interesses. Considerar todos estes aspectos ao traçar diretrizes para os cursos de formação continuada de professores é fundamental para sua eficácia. Neste sentido, ouvir os alunos e acompanhar algumas aulas permitiria entender melhor a relação de ensino e aprendizagem, suas lacunas e potenciais. Do contrário, corre-se o risco de se propor métodos de ensino que, na prática, distanciam-se das necessidades reais de cada grupo: escola, professores e alunos, sem gerar uma educação propositiva e substantiva.

O acompanhamento das atividades de formação docente coordenadas pelo NIED e realizadas por meio do Curso Formação Continuada – Aprendizagem baseada na Investigação (FCAbINV), em 2013, também permitiu observar que os pesquisadores do NIED dedicaram atenção especial à discussão de conceitos, realização de atividades sistemáticas de fixação das etapas de uma investigação científica, troca de experiências e transmissão de orientações sobre o uso de metodologias de ensino pela investigação. Contudo, embora estes sejam aspectos positivos a ressaltar no projeto do NIED, é necessário apontar que dedicaram pouco tempo a discussões com os professores sobre a Ciência como construção social e sobre diferentes caminhos para se investigar uma determinada questão.

Por outro lado, as atividades orientadas previamente pelos pesquisadores do NIED e conduzidas pelas professoras na Escola, de acordo com os relatos apresentados nos seminários, seguiam um percurso metodológico muito rígido. As docentes e os alunos da Escola Elza Maria deviam sempre formular uma pergunta de pesquisa, levantar hipóteses, realizar um experimento para testá-las, coletar dados e elaborar conclusões. Desta forma, seguiam esse roteiro, sem considerar que um problema teórico também pode ser elaborado no processo de investigação, para possibilitar reflexões específicas. Esta possibilidade não foi explorada pelas professoras, apesar de sua riqueza.

Os resultados deste trabalho indicam que os pesquisadores do NIED trabalharam, prioritariamente, no sentido de passar às professoras uma “receita” com o passo a passo de uma investigação científica. Desta forma, assumiram o risco de não estimular as docentes a considerar uma diversidade de hipóteses, problemas, a pensar cientificamente, de maneira complexa, considerando múltiplas variáveis e com conhecimento e autonomia para planejar pesquisas com métodos distintos, dependendo do assunto que buscavam investigar. Faltou, portanto, estimular a

criatividade das docentes para aprenderem a pensar por conta própria, sem limites, mesmo que com riscos que são próprios e naturais em processos de investigação científica.

Ainda assim, foi possível notar que a atuação do NIED na formação de professores e orientação para o desenvolvimento de atividades teve impactos positivos diretos nas concepções dos alunos da Escola Elza Maria sobre o universo científico. Após investigarem as percepções das educadoras sobre Ciência, pesquisa e método científico, os pesquisadores do NIED pediram a elas que realizassem uma atividade na Escola, para conhecer e analisar as percepções dos alunos sobre esses mesmos tópicos. Neste contexto, as professoras desenvolveram um trabalho para mostrar aos estudantes que eles também podem fazer pesquisas científicas, que a Ciência está em toda parte e que os métodos científicos podem ser empregados em todas as áreas do conhecimento, incluindo as Humanas, normalmente relegadas a um segundo plano.

A análise das respostas obtidas por meio do questionário de percepção sobre C&T aplicado com alunos da Escola Elza Maria revelou que o trabalho realizado na Escola contribuiu, de fato, para alterar as concepções das crianças sobre Ciência, pesquisa e método científico. Algumas demonstraram, inclusive, ter uma visão bastante articulada dos processos de investigação científica, citando em suas respostas termos como “perguntas de ciência”, “teorias”, “pesquisas”, “projetos” e “hipóteses”. Além disso, mostraram a compreensão de que pesquisas científicas não acontecem, necessariamente, em um laboratório com tubos de ensaio, microscópios e experimentos de Química e Biologia. Algumas das respostas dos alunos são aqui retomadas para exemplificar que eles agora entendem que pesquisas científicas também podem ser feitas em bibliotecas, na natureza e em outros locais.

Questão 09. *Para você, como é o ambiente em que um cientista trabalha?*

Respostas dos alunos:

- *“O mundo, qualquer lugar, não só um laboratório”;*
- *“Pode ser [tanto] em um laboratório, quanto ao **ar livre** (estudo de campo), **em todos os lugares**”;*
- *“**Ar livre**, laboratório, **biblioteca**”;*
- *“Laboratório, **estufa**, **hospital**, etc.”;*
- *“Em um laboratório e na **sala de aula**”.*

A análise das entrevistas individuais subsequentes ao questionário de percepção sobre C&T permitiu confirmar que essas noções de que o trabalho do cientista não está restrito ao laboratório baseiam-se, em certa medida, na atividade realizada na Escola – por meio da qual as

professoras buscaram conhecer e trabalhar as concepções dos alunos sobre Ciência, pesquisa e método científico. Quando perguntada por que tinha a noção de que o trabalho científico não é feito apenas em um laboratório, uma aluna comentou que isto havia sido discutido na Escola:

***Gabrielle (6º ano):** No ano passado a gente já conversou um pouco sobre isso, sobre onde trabalham os cientistas, sobre o que o cientista faz. E, bom, isso foi bem interessante, porque a gente já descobre coisas novas. (...) Ano passado mesmo, a gente gravou também, só que a gente gravou e ficou entre nós mesmo. Mas foi uma experiência muito legal, porque a gente descobriu que a maioria das pessoas também fala sobre laboratórios e, assim, eu cheguei à conclusão que não tem só o laboratório pra estudar, depois que nós mesmos discutimos.*

As percepções de professores e alunos sobre C&T

O estudo das percepções de educadoras e alunos da Escola Elza Maria sobre C&T permitiu identificar assuntos de interesse e hábitos informativos na área, além de conhecer a frequência com que os entrevistados visitam espaços científico-culturais e participam de atividades de C&T. O questionário aplicado junto às educadoras bolsistas do projeto AbINV foi respondido pela orientadora pedagógica e por duas professoras do 5º ano A e 5º ano B da Escola Elza Maria. O outro questionário, destinado aos estudantes, foi respondido por uma amostra de 100 alunos, de duas turmas de 5º ano (A e B) e duas de 6º ano (A e B). A partir do cruzamento das respostas levantadas com docentes e discentes, foi possível apontar alguns caminhos e práticas que podem melhorar os processos de ensino e aprendizagem na Escola.

Questionados sobre a disciplina que mais gostam, os estudantes apontaram Matemática em primeiro lugar (45%), seguida por Ciências (13%). Estes dados têm grande relação com as respostas dos alunos sobre o que querem ser quando crescerem. Por exemplo, o interesse por Ciências fica evidente quando são observadas as carreiras que eles pretendem seguir. Entre as meninas, as cinco profissões mais citadas foram médica veterinária, professora, bióloga, cientista e médica, o que comprova seu grande interesse pelas Ciências Biológicas. Entre os meninos, carreiras como engenheiro, cientista e médico também figuraram entre as mais lembradas, ao lado de jogador de futebol e policial. Vale ressaltar, ainda, que quando perguntadas

especificamente se gostariam de trabalhar como cientistas, a maioria das crianças (59%) respondeu que sim.

Os dados apresentados comprovam que um expressivo número de alunos se interessa por Ciência e pela carreira científica. Apesar de gostarem da área, 81% das crianças disseram que, na Escola, nunca preparam trabalhos para feiras ou olimpíadas de ciências ou fazem isto poucas vezes. Em consonância com as respostas dos estudantes, as três educadoras bolsistas do projeto AbINV apontaram que a Escola Elza Maria participa de feiras de ciências com pouca frequência, embora elas considerem este tipo de atividade importante para aperfeiçoar as práticas de educação baseada na investigação.

As respostas mostram que a Escola poderia explorar melhor o interesse de docentes e alunos pela Ciência, investindo tanto na participação em feiras e olimpíadas de ciências quanto em visitas a museus, zoológicos, jardins botânicos, parques e instituições científicas. Ou seja, em atividades que contribuam para a formação da cultura científica dos alunos desde a infância.

Para que as crianças se apropriem cada vez mais dos conhecimentos científicos é importante que sejam incentivadas tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Neste sentido, as famílias são fundamentais. A pesquisa de percepção com os alunos apontou que, quando não estão na Escola, 89% nunca visitam museus, centros ou exposições sobre C&T ou visitam poucas vezes, enquanto 73% nunca vão a zoológicos e jardins ou fazem isto raramente. Por isso, acredita-se que são necessárias reflexões e novos estudos que orientem ações de engajamento dos pais na formação intelectual de seus filhos, entendida também como formação científica e cultural.

Nas entrevistas individuais seguintes à aplicação do questionário, ficou evidente que as percepções mais articuladas e o elevado nível de informação de alguns alunos sobre C&T associam-se à participação da família em sua vida escolar. Além disso, relacionam-se com o estímulo por parte dos professores e com os hábitos informativos cultivados pelos alunos, como ler livros e revistas, assistir a filmes e documentários e, até mesmo, jogar.

Também merece destaque o fato de que, embora na Escola as crianças usem os computadores com finalidades educacionais, em casa, não é comum que façam isto. Por um lado, 58% dos estudantes afirmaram que, na Escola, utilizam os laptops muitas vezes ou sempre. Por outro lado, apesar de 88% terem o hábito de acessar a internet em casa, usam a rede unicamente para jogar, acessando poucos sites de jogos com características educativas. Além disso, somente

dois alunos apontaram que utilizam a internet para estudar e fazer trabalhos da Escola e apenas um estudante citou um site de conteúdos noticiosos entre os endereços que mais acessa. Novamente, os familiares se mostram fundamentais para estimular as crianças a usar a internet em benefício de sua aprendizagem.

Robótica e integração de disciplinas

Com o objetivo de avaliar em profundidade os métodos de ensino pela investigação experimentados por meio do projeto AbINV e considerando a inviabilidade de analisar os três trabalhos desenvolvidos na Elza Maria (sobre “Água e Sustentabilidade”, “Robótica” e “Alimentação e Saúde”), optou-se por abordar apenas o de Robótica. Esta escolha deveu-se ao fato de que, paralelamente ao AbINV, a Escola participava de outro projeto coordenado pelo NIED, com foco unicamente em robótica pedagógica. Assim, a pesquisadora buscou estudar, neste trabalho, a interseção entre os dois projetos, de modo que fosse possível avaliar as metodologias de ensino pela investigação e, complementarmente, apresentar e discutir alguns desdobramentos do projeto de robótica.

Para analisar as abordagens pedagógicas de ensino pela investigação a partir da robótica, foram tomadas como referência: entrevistas com as professoras do 5º ano Gisele Giachetto e Valéria Salgado, conversas com os alunos do 5º ano B, além de observações diretas sobre o uso dos kits durante duas aulas de robótica realizadas em outubro de 2013, também com o 5º ano B. Desta forma, foi possível identificar, na Escola, que além de viabilizar o uso dos computadores do UCA em benefício da aprendizagem, as atividades de robótica possibilitaram uma nova abordagem pedagógica dos conteúdos, fundamentada na investigação e na interdisciplinaridade.

A partir das questões “O que é robô?” e “O que é robótica?” as professoras do 5º ano conseguiram desenvolver o trabalho de investigação integrando todas as disciplinas do currículo, desde Matemática até História, Geografia, Ciências, Língua Portuguesa e Artes. Neste contexto, foi possível verificar que a inserção da robótica no currículo favorece o ensino transversal de diferentes conteúdos como recomendam os Parâmetros Curriculares. Entretanto, para isso, é necessário o engajamento de professores de diferentes disciplinas em projetos comuns, para além de suas atividades específicas.

Assim, a experiência na Escola Elza Maria mostrou que, diferente do que sugere Zilli (2004), sobre destinar horários específicos para as aulas de robótica e permitir apenas a

participação de alunos interessados, é possível trabalhar com robótica explorando temas curriculares transversais e estimulando o engajamento de todos nas atividades. Se alguns estudantes tivessem sido excluídos das aulas *a priori*, como recomenda Zilli (2004), teriam perdido a oportunidade de conhecer e se interessar por robótica.

A pesquisa também revelou que a construção de conhecimentos a partir das atividades de robótica baseava-se na problematização e na experimentação, em um processo de aprendizagem compartilhada entre as professoras e os alunos da Escola Elza Maria. Os relatos das docentes do 5º ano, a observação direta das aulas e as conversas com os alunos evidenciaram que, além de favorecer a compreensão de conceitos e teorias, as atividades de robótica pedagógica contribuíram para motivar os estudantes, estimular seu senso crítico e sua capacidade de trabalhar em cooperação. Durante as aulas, era comum que eles questionassem a professora, debatessem ideias e se ajudassem na montagem e programação dos robôs.

Fica claro, portanto, que novas formas de ensino e aprendizagem conseguem envolver alunos e professores, modificando comportamentos em sala de aula, despertando o interesse de crianças cujas habilidades e competências diferem. No trabalho coletivo, colaborativo, essas diferenças, em lugar de dividir, de separar, somam, aproximam, melhoram a autoestima de cada aluno e evidenciam que os modos de ensinar e aprender são múltiplos, diversos e que exigem um olhar permanente sobre o outro. Em lugar de isolar é sempre possível incluir, educar, em seu sentido pleno.

Da mesma forma que é importante formular hipóteses e encontrar soluções para os problemas que surgem durante a montagem e programação dos robôs, é fundamental que as crianças elaborem suas próprias conclusões e tenham a oportunidade de comunicar os resultados de seu trabalho, inclusive para que se sintam motivadas. Estes são alguns dos objetivos do projeto de aprendizagem baseada na investigação. Neste contexto, destaca-se, entre os aspectos positivos das atividades de robótica na Escola Elza Maria, a realização de um evento anual, o Encontro de Saberes e Sabores, no qual os alunos do 5º ano têm a oportunidade de apresentar os dispositivos robóticos projetados e programados por eles.

Em linhas gerais, a análise das atividades de robótica na Escola mostrou que as ações foram bem sucedidas. Entretanto, é preciso ressaltar que um problema de infraestrutura afetou os processos de ensino e aprendizagem. O número limitado de kits de robótica permitia a realização de atividades apenas com uma turma de aproximadamente 30 alunos, impondo às estudantes do

5º ano A e 5º ano B a alternância no uso do material. Consequentemente, o aprendizado era comprometido, não apenas porque os alunos não podiam usar os kits ao longo do ano todo, mas também pela dificuldade de trabalhar em grupos maiores.

Por esta razão, era comum que alguns se envolvessem mais e outros ficassem dispersos e até mesmo prejudicassem o andamento das aulas, tornando o trabalho cansativo para as professoras. Na visão das docentes, este desgaste, associado à dedicação e à formação continuada que as aulas de robótica exigiam, pode ser um dos motivos para que os colegas da Escola Elza Maria nunca tenham manifestado interesse por realizar atividades semelhantes com suas turmas, o que representa uma perda considerável no processo de aperfeiçoamento do ensino e aprendizagem, considerando os resultados positivos da experiência.

Imaginários das crianças sobre robôs e robótica

Buscando verificar se a participação nas atividades de robótica pedagógica interfere na percepção dos alunos sobre o tema, a pesquisadora aplicou o *Draw a Robot Task – DART* (DEVINE; ZIMMERMAN, 2012), um teste por meio do qual cada criança deveria desenhar um robô. Complementarmente ao DART, foram realizadas entrevistas individuais com os estudantes, para que tivessem a oportunidade de explicar o que quiseram representar em seus desenhos. Participaram dos testes e entrevistas alunos do 4º ano A (que não tiveram aulas anteriores de robótica) e do 5º ano B (que participaram das aulas de robótica). Desta forma, foi possível comparar os resultados e discutir o impacto das aulas nas percepções e imaginários dos estudantes sobre robôs e robótica. Para realizar a análise, foram estabelecidas as categorias: “Design dos robôs”, “Funções” e “Referências ao ensino de robótica pedagógica”.

A interpretação dos desenhos com base na análise do DART e em entrevistas com os alunos evidenciou que tanto os estudantes que tiveram aulas de robótica quanto os que não tiveram apresentam uma ideia estereotipada dos robôs como sendo humanoides, ou seja, com aparência de humano. Além disso, muitos humanizaram seus robôs, atribuindo-lhes sentimentos e atitudes de seres humanos, com influência visível da mídia, desenhos animados e outras formas de divulgação. Contudo, foi possível notar clara diferença na quantidade de humanoides desenhados nas duas turmas. No 4º ano A, que não teve acesso às aulas de robótica, todos os 28 alunos (100%) fizeram robôs humanoides. Enquanto isso, no 5º ano B, que participou das

atividades, 18 estudantes (72%) desenharam humanoides e sete (28%) escolheram outros formatos, inclusive, semelhantes aos robôs que estavam montando nas aulas.

A pesquisa mostrou que grande parte das crianças fez seus desenhos inspirada em personagens de filmes de ficção, novelas, séries e desenhos animados. Dos 28 alunos do 4º ano, 11 (39%) informaram que usaram algum personagem como referência para seu desenho. Enquanto isso, no 5º ano B, dos 25 que fizeram o DART, 13 (52%) afirmaram que se inspiraram em algum personagem, o que se confirmou na análise dos desenhos.

Ao cruzar os dados do DART com os do questionário de percepção sobre Ciência, Tecnologia e Robótica, percebe-se que os personagens robôs, de fato, povoam os imaginários das crianças. A maioria dos alunos do 5º (85%) e do 6º ano (70%) se lembra de ter assistido algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tivesse um personagem robô. As referências mais citadas no questionário são os filmes *Wall-E* e *Robôs*, os mesmos exibidos na Escola durante as aulas de robótica pedagógica. Inclusive, *Wall-E* é um dos personagens que aparece nos desenhos das crianças do 5º ano.

O DART também revelou que, especialmente os estudantes que participaram das aulas de robótica, apresentam ideias articuladas e criativas sobre possíveis aplicações dos robôs. No 5º ano, 15 alunos (60%) atribuíram funções a seus robôs, tais como garçom, bombeiro e gari. No 4º ano, apenas sete (25%) fizeram isso, apontando funções como ajudante, robô de luta e robô que patina no gelo. A análise das respostas do questionário de percepção, aplicado apenas entre alunos que já haviam participado das aulas de robótica (5º e 6º ano), também indicou que eles sabem que os robôs podem ter várias aplicações, como auxiliar médicos em hospitais e coletar lixo. Vale lembrar que robôs com estas funções foram identificados nos desenhos do 5º ano.

Merece destaque, ainda, o fato de que, nas entrevistas subsequentes ao DART, algumas crianças mencionaram exposições de robótica promovidas na Escola Elza Maria e no Colégio Técnico de Campinas (Cotuca), da Unicamp. Similarmente, no questionário de percepção, um grande número de alunos associou a palavra robótica à experiência vivenciada na Escola Elza Maria. Neste contexto, citaram o software usado para programar robôs, descreveram as aulas e mencionaram uma exposição de robôs realizada na Escola.

Os apontamentos dos alunos mostram que atividades em sala de aula, exposições e feiras apresentam grande potencial para despertar o interesse das crianças por robótica. Vale ressaltar que quatro estudantes do 5º ano (16%) reproduziram em seus desenhos exatamente os robôs que

estavam montando nas aulas. Obviamente, este tipo de desenho não foi percebido entre os alunos do 4º ano, uma vez que não tiveram acesso às aulas de robótica.

As dimensões da aprendizagem baseada na investigação

Com base em entrevistas com as docentes e em informações coletadas em apresentações nos seminários do curso FCABINV, foi possível verificar que, como o NIED orientava, professores e alunos desenvolveram, na Escola, atividades nas quais seguiam as etapas de uma pesquisa científica. Nas investigações sobre “Água e Sustentabilidade”, “Robótica” e “Alimentação e Saúde” as docentes apresentaram perguntas de pesquisa com as quais os alunos deveriam trabalhar.

A partir das questões iniciais, os estudantes formularam hipóteses para os diferentes temas abordados, fizeram pesquisas em diferentes fontes de informação (em revistas, livros, jornais e na internet) e desenvolveram uma série de atividades dentro e fora do ambiente escolar. Vale ressaltar, porém, que seria interessante que as docentes estimulassem os alunos a também formularem perguntas. Considerar o conhecimento prévio dos estudantes, seus erros e acertos, é outra forma de ajudá-los a pensar e refletir sobre os temas apresentados.

Na investigação sobre “Alimentação e Saúde”, as crianças até tiveram autonomia para propor uma questão (“Como o alimento chega até o estômago e o que acontece com ele?”). Porém, em um dos seminários de formação com pesquisadores do NIED e educadoras de outras instituições, a pergunta foi reformulada para “Por que o suco gástrico é necessário?”. A alteração aconteceu tendo em vista a maior facilidade na realização de um experimento prático, que permitisse a observação direta de conceitos e teorias sobre digestão discutidos em sala de aula.

Como esclarecem Munford e Lima (2007), o ensino de ciências por investigação não pressupõe autonomia total dos estudantes para planejar seu trabalho de pesquisa, é importante que eles sejam orientados por seus professores. Entretanto, investigações com etapas pré-determinadas pelos docentes, com perguntas prontas e poucas variáveis resultam em discussões superficiais, que não contribuem muito para que os alunos aprendam a raciocinar cientificamente e autonomamente.

Em entrevista subsequente à aplicação do questionário de percepção sobre C&T, uma aluna do 6º ano demonstrou ter a noção de que os experimentos realizados na Escola servem para

checar aquilo que trataram na aula. Nas palavras dela: “Na aula de Ciências (...) a cada capítulo, a gente faz uma experiência (...) pra meio que comprovar o que a gente estudou”.

Com base na análise dos trabalhos desenvolvidos na Elza Maria por meio do projeto AbINV, defende-se que, em atividades de ensino pela investigação, os estudantes não sejam levados a pesquisar sobre uma questão considerando apenas se ela é testável em um experimento prático. Isto porque não é o experimento que deve determinar a pergunta, mas sim o contrário. Ou seja, as metodologias e experimentos devem ser definidos a partir dos fenômenos que professores e alunos pretendem conhecer ou estudar, considerando seus próprios questionamentos e dúvidas. É importante destacar que nem sempre as reflexões podem ser testadas, mas isso não as torna menos essenciais no processo de compreensão do conhecimento.

Apesar de algumas fragilidades observadas em certas atividades do projeto AbINV, também foram percebidos muitos resultados positivos. Em sala de aula, os alunos assistiram a filmes, documentários e palestras, realizaram experimentos práticos, registraram dados, produziram relatórios de atividades, elaboraram conclusões com a ajuda das professoras e apresentaram os resultados alcançados para o restante da turma. Fora da Escola, participaram de aulas-passeio e fizeram trabalhos de casa com a ajuda da família. Em certos casos, compartilharam os resultados de suas investigações com os colegas de outras séries/anos da Escola Elza Maria e com toda a comunidade, em exposições feitas na instituição.

Entre os principais pontos positivos das atividades desenvolvidas por meio do projeto de aprendizagem baseada na investigação está o estímulo ao estreitamento dos laços entre a Escola e as famílias dos alunos. Fator este que, como discutido na análise dos questionários de percepção, é fundamental para a formação científica e cultural das crianças.

Na investigação sobre Robótica, por exemplo, as professoras incentivaram a montagem de protótipos de robôs com a ajuda dos familiares dos estudantes, usando sucata como matéria-prima. Como abordado anteriormente, é importante promover este tipo de aproximação, pois os alunos que demonstraram as visões mais articuladas sobre C&T são justamente aqueles que contam com intensa participação dos pais em sua vida escolar, auxiliando-os com tarefas e pesquisas, conversando sobre carreiras e até mesmo levando-os para conhecer instituições científicas como a Unicamp.

O projeto de aprendizagem baseada na investigação contribuiu para que as crianças estabelecessem conexões entre os conceitos estudados e seu cotidiano e, mais do que isso, fossem

capazes de aplicar o conhecimento adquirido para melhorar a sua vida e de sua família, as condições de seu bairro e de sua cidade. No trabalho sobre Água e Sustentabilidade, por exemplo, os alunos analisaram a conta de água de suas casas na Escola e passaram a monitorar o consumo de água de seus familiares, registrando o tempo que gastavam no banho. Os números coletados foram usados para traçar planos de redução de consumo. Nos meses seguintes ao primeiro registro, os estudantes continuaram checando as contas e elaborando gráficos nas aulas de Matemática, para conferir se o consumo de água em suas casas foi, de fato, reduzido.

Outro aspecto positivo que merece destaque diz respeito ao uso dos laptops do UCA no contexto do projeto AbINV. Conforme o objetivo do NIED/ Unicamp, os computadores individuais foram empregados de forma complementar e integrada ao currículo, a fim de melhorar os processos de ensino e aprendizagem pela investigação. Em geral, foram usados pelos alunos para fazer pesquisas na internet, produzir relatórios, preparar apresentações compartilhadas com seus colegas, gerar gráficos, tirar fotos, postar conteúdos em um blog da turma e gravar entrevistas para um programa de rádio.

Os resultados positivos anteriormente apresentados são claramente decorrentes de estímulos oferecidos aos professores da Escola, por meio dos seminários do curso de formação docente coordenado pelo NIED/ Unicamp e da preparação para as atividades de robótica, também orientada pelo Núcleo. Reforça-se, assim, a necessidade de formação continuada de professores em parceria com as universidades, para o aperfeiçoamento do ensino.

A pesquisa mostrou, ainda, que é possível promover um ensino mais participativo, em que professores e alunos adotem uma postura mais reflexiva e investigativa e sintam-se motivados a ensinar e aprender. Além disso, revelou que é necessário assegurar aos estudantes uma formação científica e cultural consistente, para que desenvolvam autonomia de pensamento e ação e tornem-se mais críticos, inclusive, quanto à Ciência.

Em razão das múltiplas possibilidades relacionadas ao ensino pela investigação, entende-se que este trabalho não se encerra aqui. Por isso, são apontadas algumas reflexões para estudos posteriores: Como estimular a criatividade de docentes para aprenderem a pensar cientificamente, com autonomia e sem limites? Como engajar os pais e familiares na formação científica e cultural das crianças? Como introduzir o método de aprendizagem baseada na investigação em escolas inseridas em contextos diferentes, com outros perfis de professores e alunos e outros recursos disponíveis?

Para concluir, a partir das discussões presentes nesta pesquisa, espera-se encorajar os pesquisadores do NIED/Unicamp, dirigentes da Escola Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar e a Secretaria de Municipal de Educação de Campinas a estabelecer novas parcerias e formular políticas públicas para ampliar estudos e práticas referentes ao método de aprendizagem baseada na investigação. Espera-se, também, contribuir para que projetos desta natureza sejam amplamente experimentados em outras universidades e escolas, favorecendo melhorias na qualidade da Educação Básica no Brasil.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. 56p. Disponível em: <<ftp://ftp.abc.org.br/ABCensinoemciencias2007.pdf>> Acesso em: 17 mar. 2014.

ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F. H. G.; FRANCO, C. Qualidade e equidade na educação fundamental brasileira. **Texto para Discussão** n. 455. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2002.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 29, 2008. p. 99-129.

ANDRADE, J. A informática auxiliando na educação. **Jornal Educar**. 2004. Disponível em: <www.educareaprender.com.br/jornal_materia_ver.asp?idmateria=58>. Acesso em: 12 abr. 2013.

AZEVEDO, S.; AGLAÉ, A.; PITTA, R.. Minicurso: Introdução a Robótica Educacional. In: **62ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, Natal, 2010. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>> Acesso em: 14 mar. 2014.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: O que é, como se faz**. Ed. Loyola, São Paulo, 24ª edição, 2010.

BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C.; ASSIS, R. (orgs.). **XO na escola: Construção compartilhada do conhecimento – Lições aprendidas**. Campinas: UNICAMP/ NIED, 2012.

BARBOSA, M. E. F.; FERNADES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série. In: FRANCO, C. (org.). **Avaliação, ciclos e promoção na educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 121-153.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições, v. 70, 1977.

BAUER, M. Survey research on public understanding of science. In: BUCCHI, M.; TRENCH, B. (orgs.). **The handbook of public communication of science and technology**. London and New York: Routledge, 2008.

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. **Computers & Education**, v. 58, n. 3, 2012. p. 978-988.

BERGMANN, J.; SAMS, A. How the flipped classroom is radically transforming learning. **The Daily Riff**. 2012. Disponível em: <<http://www.thedailyriff.com/articles/how-the-flipped-classroom-is-radically-transforming-learning-536.php>> Acesso em 03 jan. 2014.

BONILLA, M. H. S. Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. **Motrivivência**, v. 22, n. 34, 2010. p. 40-60.

BOUTEILLE, D.; BOUTEILLE, N.; CHANTREUIL, S. et al. Les Automatismes Programables. **Cépaduès-éditions**, 2 ed., Toulouse: 1997.

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/SASE). **Planejando a próxima década – Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação**. 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf> Acesso em 20 set. 2014.

BRASIL. **Lei nº 13.005/2014**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm> Acesso em: 20 jul. 2014.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. v.31, 2011. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_anual/2011/Volume_Brasil/pnad_brasil_2011.pdf> Acesso em: 19 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil 2010**. Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia, Brasília/DF, 2011. Disponível em: http://www.recyt.mincyt.gov.ar/files/ActasComisionCyT/Acta2011_01/Anexo_VII_Public_Survey_2010_Portuguese.pdf. Acesso em: 12 mar. 2013.

BRASIL. **Edital CNPq/CAPES/SEED-MEC nº 76/2010**. 2010. Disponível em: <[file:///C:/Users/Maisa/Downloads/Edital%20CNPq_CAPES_SEED-MEC%20n%C2%BA%2076_2010%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Maisa/Downloads/Edital%20CNPq_CAPES_SEED-MEC%20n%C2%BA%2076_2010%20(1).pdf)> Acesso em: 12 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Cultura. **Cultura em números**. 2ª ed., Brasília: MinC, 2010. Disponível em: <<http://culturadigital.br/ecocultminc/files/2010/06/Cultura-em-N%C3%BAmeros-web.pdf>> Acesso em: 20 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil 2006**. Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia, Brasília/DF, 2007. Disponível em: http://semanact.mct.gov.br/upd_blob/0000/136.pdf. Acesso em: 08 mar. 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

BUZATO, M. E. K. **Entre a Fronteira e a Periferia: linguagem e letramento na inclusão digital**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

CASTELFRANCHI, Y. *et al.* O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças. In: MASSARANI, L. (ed.). **Ciência e criança: A divulgação científica para o público infanto-juvenil**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/ Casa Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2008. p. 14-19.

CIÊNCIA HOJE ON-LINE. Notícias/ 2012. **Admirável mundo das máquinas**. 13 set. 2012. Disponível em: < <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2012/09/admiravel-mundo-das-maquinas/>> Acesso em: 04 abr. 2014.

CHAMBERS, D.W. Stereotypic images of the scientist: The Draw-a-Scientist Test. **Science Education**, 67(2), 1983. p. 255-265.

CHRISTIDOU, V. Greek students' images of scientific researchers. International School for Advanced Studies, **Journal of Science Communication**, 2010.

COLÉGIO DANTE ALIGHIERI. **Dante é ouro em torneio de robótica no Canadá**. Disponível em: <<http://www.colegiodante.com.br/dante-e-ouro-em-torneio-de-robotica-no-canada/>> Acesso em: 24 jul. 2014.

D'ABREU, J. V. V.; BASTOS, B. L. Robótica Pedagógica: Uma Reflexão sobre a Apropriação de Professores da Escola Elza Maria Pellegrini de Aguiar. In: **Anais do XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013)**. 2013. Disponível em: <<http://ceie-sbc.tempsite.ws/pub/index.php/wie/article/view/2607/2263>> Acesso em: 07 fev. 2014.

D'ABREU, J. V. V.; FILHO, M. L. Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) - 30 anos de Atuação (1983 – 2013). In: **Anais dos Workshops do II Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Campinas, 2013. Disponível em: < <http://ceie-sbc.educacao.ws/pub/index.php/wcbie/article/viewFile/2761/2414>> Acesso em: 18 abr. 2014.

D'ABREU, J. V. V. Concepção, implantação e desenvolvimento do projeto Tecnologias e Mídias Interativas na Escola (TIME). In: **Tecnologias e mídias interativas na escola: Projeto TIME**. D'ABREU, J. V. V. et al (orgs.). Campinas: Curt Nimuendajú, 2011.

D'ABREU, J. V. V.; GARCIA, M. F. Robótica Pedagógica e Currículo. In: **Workshop de Robótica Educacional – Proceedings of the Joint Conference 2010-SBIA-SBRN-JRI**. 2010. p. 01-06. Disponível em: <http://www.inovaeduca.com.br/images/opiniao/arquivos/Joao_Vilhete.pdf> Acesso em: 13 mai. 2014.

D'ABREU, J. V. V.. Desenvolvimento de ambientes de aprendizagem baseados no uso de dispositivos robóticos. In: **Anais do X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE99 “As novas linguagens da tecnologia na aprendizagem”**. Curitiba: 1999. p. 9-16.
DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8ª ed. – Campinas: Autores Associados, 2007.

DEVINE, K.L.; ZIMMERMAN, C. **A low-cost manufacturing outreach activity for elementary school students**. American Society for Engineering Education, 2012. Disponível em: <http://my.ilstu.edu/~czimmer/Devine_Zimmerman_2012.pdf> Acesso em: 08 ago. 2013.

DUCATTI-SILVA, K. C. **A formação do curso de Pedagogia para o ensino de Ciências nas séries iniciais**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Educação na Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

FERREIRA, A. S. A contribuição da robótica para o desenvolvimento das competências cognitivas superiores no contexto dos projetos de trabalho. **Revista Educação Pública**. 2008. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0017.html>> Acesso em: 17 abr. 2014.

FOLHA DE S. PAULO. Cotidiano. **Ciência é a pior área entre alunos brasileiros**. 05 de dezembro de 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidiano/142221-ciencia-e-a-pior-area-entre-alunos-brasileiros.shtml>> Acesso em: 05 dez. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 48ª ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FUNG, F. M. G. Entrevista a Maísa Maryelli de Oliveira. Campinas, SP, 09 de outubro de 2013.

G1. **Campinas lidera ranking em número de shoppings no interior de SP.** 09 de dezembro de 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2012/12/campinas-lidera-ranking-em-numero-de-shoppings-no-interior-de-sao-paulo.html>> Acesso em: 17 jul. 2014.

G1. Tecnologia e Games. **USP abre 1º centro de robótica do Brasil em campus de São Carlos.** 13 de julho de 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2011/07/usp-abre-1-centro-de-robotica-do-brasil-em-campus-de-sao-carlos.html>> Acesso em: 05 abr. 2014.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (orgs). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. p. 171-183.

GATTI, B. A. **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas** / GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (orgs.). São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GIACHETTO, G. F. A. O. Entrevista a Maísa Maryelli de Oliveira. Campinas, SP, 09 de dezembro de 2013.

GUDWIN, R. R.. Novas fronteiras na inteligência artificial e na robótica. In: **4º Congresso Temático de Dinâmica, Controle e Aplicações.** Bauru, 2005. p. 01-18. Disponível em: <ftp://143.106.148.79/pub/docs/gudwin/publications/Dincom05_Gudwin.pdf> Acesso em: 24 mar. 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional PISA 2012 – Resultados brasileiros.** 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf> Acesso em: 21 jul. 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **PISA – Resultados.** 2014. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>> Acesso em 15 jul. 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica de 2013**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>> Acesso em 15 jul. 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB 2013**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=252329>> Acesso em 15 jul. 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB 2011**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/planilhas-para-download>> Acesso em 15 jul. 2014.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica: 2011 – Resumo Técnico** – Brasília, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2011.pdf> Acesso em: 04 mai. 2014.

JOHNSTONE, B. **Never Mind the Laptops: kids, computers, and the transformation of learning**. iUniverse Inc, Lincoln, NE, 2003.

KINPARA, M. M. **Colégio de Aplicação e a Prática de Ensino: Questões Atuais**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

KIST, S. O. et al. Subversão: pensando a inserção da tecnologia dentro da escola. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2003. p. 375-384.

LINO, F. S. **Além da sala informatizada: a prática pedagógica com as mídias na escola**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MALIUK, K. D. **Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de Matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MARTIN, L. S. N.; TOSCHI, M. S. Entre a proibição e a apropriação: Trânsitos do telefone celular nas escolas públicas de ensino médio de Goiânia. **Anais do Seminário de Pesquisa do Miel**, v. 1, n. 1, 2012. p. 18-20.

MIRANDA, G. L. et al. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Sísifo. Revista de Ciências da Educação**, v. 3, 2007. p. 41-50.

MOREIRA, A. F. B.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, 2007. p. 1037-1057.

MUNDO ROBÓTICA. Seguidor de linha. **Revista oficial da Olimpíada Brasileira de Robótica**. Ano 1, nº 1. Disponível em: <<http://www.obr.org.br/wp-content/uploads/2013/03/mundo-robotica-.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2014.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2007.

NASCIMENTO, P. C. Inteligência Artificial. **Jornal da Unicamp – Ensino**. 2002. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fev2002/unihoje_ju170pag04.html> Acesso em: 12 de mar. 2014.

NOVA ESCOLA. **Como ensinar por meio da pesquisa**. 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/como-ensinar-meio-pesquisa-607943.shtml>> Acesso em 15 abr. 2014.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. **Pisa 2012 results in focus: what 15-year-olds know and what they can do with what they know**. 2014. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>> Acesso em: 21 jul. 2014.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. Programme for International Student Assessment (PISA). **Brazil - Country Note - Results from PISA 2012**. 2013. Disponível em: <<http://www.oecd.org/education/PISA-2012-results-brazil.pdf>> Acesso em: 21 jul. 2014.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA. **O que é a OBR?**. Disponível em: <http://www.obr.org.br/?page_id=9> Acesso em: 19 mar. 2014.

THE WHITE HOUSE. **President Obama Launches Advanced Manufacturing Partnership Steering Committee 2.0**. Office of the Press Secretary. Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/09/26/president-obama-launches-advanced-manufacturing-partnership-steering-com>> Acesso em: 24 jan. 2014.

OLIVEIRA, E. et al. Análise de conteúdo e pesquisa na área de educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.9, 2003. p.11-27.

OLIVEIRA, M. M. **Os caminhos da produção colaborativa de notícias: Uma análise do Eu-Repórter e do jornal O Globo**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso de Comunicação Social da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PERINI, Mário. **Gramática Descritiva do Português**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1996.

PINHEIRO, N.; MATOS, A; BAZZO, W. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**, n. 44, 2007. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie44a08.htm>> Acesso em: 10 jun. 2013.

POLINO, C. (org.). **Los estudiantes y la ciencia : encuesta a jóvenes iberoamericanos**, 1a ed. - Buenos Aires : Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 155-182. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/libro-estudiantes.pdf>> Acesso em: 29 jul. 2013.

PRENSKY, M. **Não me atrapalhe, mãe—eu estou aprendendo**. São Paulo: Phorte, 2010.

PUC-RIO. Prêmios. **Bye Bye, Tio Sam!** 26 mai. 2014. Disponível em: < <http://ccpg.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=514&sid=4>> Acesso em: 23 jul. 2014.

ROCHA, J. N. **A Cultura Científica dos Professores da Educação Básica: a experiência de formação a distância na Universidade Aberta do Brasil – UFMG**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Divulgação Científica e Cultural do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

SALGADO, V. A. S. Entrevista a Maísa Maryelli de Oliveira. Campinas, SP, 03 de outubro de 2013.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, 2007. p. 474-550. Disponível em: <file:///C:/Users/Maisa/Downloads/Educac%CC%A7ao%20Cienti%CC%81fica-a07v1236%20(6).pdf > Acesso em: 15 mar. 2014.

SHARKAWY, A. Exploring the potential of using stories about diverse scientists and reflective activities to enrich primary students' images of scientists and scientific work. **Culture Studies of Science Education**, v.7, 2012. p. 307–340.

SOARES NETO et al. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 24, n. 54, 2013. p. 78-99.

SUPER INTERESSANTE. Blogs. **Uai!rrior: A equipe brasileira que é campeã internacional de luta de robôs**. 23 jul. 2014. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/blogs/supernovas/2014/07/23/uairrior-a-equipe-brasileira-que-e-campea-internacional-de-luta-de-robos/>> Acesso em: 23 jul. 2014.

STRUCHINER, M.; GIANNELLA, T. R. Análise do processo de integração de tecnologias da informação e comunicação em atividades educativas no ensino fundamental no contexto do Programa Um Computador por Aluno (PROUCA). In SAMPAIO, F. F.; ELIA, M. F. (ogs.). **Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas**. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012. p. 34-43. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/livro-prouca/LivroPROUCA.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2013.

STUDART, D.C. Conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos. In: MASSARANI, L. (ed.). **Ciência e criança: A divulgação científica para o público infanto-juvenil**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/ Casa Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2008. p. 20-31.

SULLIVAN, F. R. Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 45, n. 3, 2008. p. 373-394.

TERENCE, A.C.F; ESCRIVÃO FILHO, E. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In: XXVI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006, Fortaleza (CE). **Ética e Responsabilidade Social: a contribuição do Engenheiro de Produção**, 2006. v. XVI. p. 1-26.

THE WHITE HOUSE. **President Obama Launches Advanced Manufacturing Partnership Steering Committee 2.0.** Office of the Press Secretary. Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/09/26/president-obama-launches-advanced-manufacturing-partnership-steering-com>> Acesso em: 24 jan. 2014.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **PNE aprovado.** Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/31073/pne-aprovado/?pag=3>> Acesso em: 26 ago. 2014.

UNESCO. **Ensino de ciências: o futuro em risco.** BR/2005/PI/H/13. UNESCO: Edições Unesco, 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>> Acesso em: 21 mar. 2014.

VALENTE, J. A. IV Seminário do curso Formação Continuada - Aprendizagem baseada na Investigação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 18 de outubro de 2013 (Comunicação oral).

VALENTE, J. A.; MARTINS, M. C.; BARANAUSKAS, M. C. C. Laptop Educacional e a Educação Baseada na Investigação: do estudar fatos científicos para o fazer ciência. In: SAMPAIO, F. F.; ELIA, M. F. (ogs.). **Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas.** Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012. p. 79-90. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/livro-prouca/LivroPROUCA.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2013.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação.** 2005. Tese (Livre Docência) – Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. Visão analítica da informática no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação.** Sociedade Brasileira de Computação, Florianópolis, n. 1, 1997.

VÁZQUEZ-ALONSO, A. Los estudiantes y las materias científicas en la escuela. POLINO, C. (org.). **Los estudiantes y la ciencia : encuesta a jóvenes iberoamericanos,** 1ª ed. - Buenos Aires : Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 155-182. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/libro-estudiantes.pdf>> Acesso em: 29 jul. 2013.

VOGT, C. et al. Hábitos informativos sobre ciência e tecnologia. In: POLINO, C. (org.). **Los estudiantes y la ciencia : encuesta a jóvenes iberoamericanos**, 1ª ed. - Buenos Aires : Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 155-182. Disponível em: < <http://www.oei.es/salactsi/libro-estudiantes.pdf>> Acesso em: 29 jul. 2013.

VOGT, C. Percepção pública da ciência: reflexões sobre os estudos recentes no Brasil. In: ALBORNOZ, M. **Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamérica** – 1ª ed. – Buenos Aires: Eudeba, 2010. p. 71-86. Disponível em: <http://www.redage.org/files/adjuntos/ciencia_universidades.pdf#page=71> Acesso em: 15 ago. 2014.

VOGT, C. Percepção pública da ciência e da tecnologia no Estado de São Paulo. In: coordenação geral BRENTANI, R.R.; CRUZ, C.H.B.; coordenação executiva SUZIGAN, W.; FURTADO, J.E.M.P.; GARCIA, R.C. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010** – São Paulo: FAPESP, 2011.

VOGT, C. A espiral da cultura científica. ComCiência, Campinas, 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>> Acesso em: 14 ago. 2013.

VOGT, C.; POLINO, C. (orgs.). Percepção Pública da Ciência: Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai. Campinas: Ed. Unicamp; São Paulo: FAPESP, 2003.

WILLIAMS, D. C. et al. Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 40, n. 2, 2007. p. 201-216.

YIN, R. K. **Estudo de caso, planejamento e métodos**. 2ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e prática**. 2004. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ANEXOS

ANEXO I

Entrevista com a orientadora pedagógica Flávia Fung – 09 de outubro de 2013.

Pesquisadora: Na verdade, o que eu queria entender é como o projeto chegou na escola e, um histórico mesmo, as principais atividades que foram feitas no ano passado, as atividades desse ano...porque, daquelas que foram apresentadas na Unicamp, e até a Valéria comentou um pouquinho quando eu falei com ela, sobre a atividade da água, que vocês realizaram no ano passado, e a robótica, no primeiro semestre desse ano, porque elas é que são as bolsistas [do projeto de aprendizagem baseada na investigação], não é?

Orientadora pedagógica: Isso, aprendizagem baseada por investigação. As duas fizeram, por serem bolsistas e por ser prática delas trabalhar com a investigação. As duas, independente, acabaram se locando enquanto bolsistas porque o interesse, primeiro, pela tecnologia, sempre foi uma natureza delas, começando alguns projetos da escola pela Gisele. E a Valéria sempre...logo, entrou como parceira nos trabalhos. Então, quando a escola teve que escolher ou oportunizar a bolsa para alguém, a gente achou justo, historicamente...então, uma primeira bolsa foi para a Gisele e depois teve a segunda bolsa, foi para a Valéria. Porque elas são pessoas que se envolvem e investem em projetos na escola nesta área desde sempre, desde o início delas aqui dentro da escola. E permanecem na escola sem pedir remoção, sempre com essa expectativa da gente permanecer ou ampliar esse campo de ação dentro do pedagógico. Então, o trabalho de água tem a ver com os pilares, com os temas transversais que a escola opta. Então, no segundo trimestre [de 2012], a sustentabilidade e a qualidade de vida. Então, elas trabalharam a água dentro deste mote e usando aí todo o envolvimento de estudo do meio, a partir do ir ao local para ver os conhecimentos junto com as crianças, as questões que elas levantam. A robótica, ela é anterior a esse projeto de água. Ela chegou na escola já numa conversa do João, da Gisele, eu e o ex-diretor, que, hoje, está licenciado para uma outra função. Então, o João trouxe essa ideia, da possibilidade de usar a robótica na escola, numa formação de TDC, veio conversar, essa formação, sobre o UCA e a Unicamp, logo no comecinho do projeto UCA, em 2011, e o João trouxe isso e trouxe um projeto piloto com os adolescentes. Eles foram dar uma aula com os alunos monitores do UCA e, depois, para um grupo, a gente abriu para um grupo de adolescentes, na época, era o 8º Ano, em 2011. E aí, a Gisele e a Valéria se interessaram por trazer isso para a rotina pedagógica. Como é que eu lido com a robótica em parceria com o conteúdo curricular? Não a robótica pela robótica. E o João tinha um menino fazendo mestrado, que era o Bruno, que teve interesse em participar disso com elas. Ele passaria os conhecimentos mais técnicos, estaria com elas nesse processo e nós, aqui, da parte pedagógica, eu falei: “Olha, eu topo, mas desde que vocês lembrem de entrelaçar tudo isso com as temáticas da escola: ético-cidadania, sustentabilidade e qualidade de vida e diversidade cultural. Não dá para a robótica, também, não estar inserida nesse processo”. E aí foi interessante, nós tínhamos uma professora de Artes, também, no ano passado, e ela utilizou alguns filmes, para tratar de alguns assuntos de artes, mas que tinham a robótica também. É...como é que chama aquele filme, um garotinho que vai consertar os...o pai inventou um primeiro robô e aí...esqueci o nome do filme, já, já eu lembro. Elas passaram aquele *Inteligência Artificial*. E ela usou, de modo interdisciplinar, também, acabou se envolvendo, essa professora de Artes não está com a gente, porque ela se remove, né? Mas a Eliana fez essa

parceria com a Gisele também e com o João, para poder dialogar esses assuntos. E as meninas começaram a trazer Matemática, Ciências, Português, tudo envolvido nessa questão da produção de um objeto móvel, ali na robótica, um projeto de robótica. Para as crianças, assim, você tem vários vídeos, você vai ver como é que elas funcionaram. E você tem a entrevista também. Mas, para as crianças, foi muito interessante. Tanto a parte técnica, a possibilidade criativa e os desafios de inteligência, de raciocínio, que esse trabalho com robótica exige deles. É uma dimensão do “eu vou pensar”, o “eu vou criar”, o “eu vou usar o conhecimento matemático ou da linguagem”, em cima de um propósito muito concreto, o que para essa faixa etária é muito interessante, porque eles ainda estão na fase, a fase concreta ainda é muito importante para eles. Eles estão transitando aí, dentro, se a gente for pensar aí, pelos caminhos do que eu preciso para aprender, pelo motivo útil, nem só o objeto concreto. Ter um motivo útil para usar os meus conhecimentos ou para adquirir conhecimentos faz toda a diferença. Então, isso nos faz, assim, manter a robótica. Aí, como é que a gente ia ajudar o Bruno, que era o bolsista, um garoto que estava vindo do, ele é do Pará, estava aqui, tudo? A gente gostaria, também, de poder dar algum auxílio, em termos financeiros, para o Bruno permanecer com a gente aqui, mais um tempo. E como a gente vai comprar o material? O material de robótica não é um material barato. Aí é que entra a história do Mais Educação, porque veio, casou de chegar para a escola, via prefeitura de Campinas, a obrigação de se inscrever no Mais Educação. Não foi uma escolha voluntária. O prefeito anterior falou: “Não, vocês terão, todas as escolas terão que se inscrever no Mais Educação em Campinas”. E tinha frente de tecnologia. Com a frente de tecnologia, veio o dinheiro para bolsista voluntário, que chama bolsista voluntário, que foi, a gente remunerou o Bruno. E tinha o material, para comprar o Kit, dinheiro também para investir no Kit de robótica. Então, o Mais Educação, ele entrou como recurso, para a gente ter uma pessoa com competência aqui, mantendo mais tempo o seu investimento na escola. O UCA trouxe, também, esse caminho do contato com o assunto e a questão de poder comprar, os recursos, o Mais Educação auxiliou, em contrapartida, a escola. Que seria desfalque para a escola, vamos dizer assim, que a gente, talvez, não pudesse fazer, diante de tantas prioridades que tem a escola e de tão pouco valor que se tem para resolver tudo. Mas, com o Mais Educação...Esse é um dos pontos que eu acho importante, quer dizer, o Mais Educação permite investimentos em instrumentos pedagógicos inovadores, que dão efeito na aprendizagem. O mais bacana da robótica é você ver que isso alterou a aprendizagem.

Pesquisadora: Como você sentiu essa mudança?

Orientadora pedagógica: Primeiro você nota alunos que têm um perfil mais reativo àquela aula padrão, ao conhecimento no caderno, no livro, na lousa ou mesmo que seja numa investigação, uma pesquisa na internet, mas que ela seja só textualizada, e que eles não têm um projeto ligado a isso, um projeto de realização ligado a isso, eles são apáticos em sala. Quando você entrou com a robótica, esses alunos saíram da apatia para a atitude. Isso é uma coisa já que altera o estado de desejo, de envolvimento do aluno em alguma coisa. Aqueles que são bons alunos dentro desse processo mais tradicional, eles não se alienam também, porque é um processo para eles também bastante divertido, como eles têm a natureza de se comprometer com o estudo, esse caminho é mais um e mobiliza neles uma coisa que, naturalmente, o outro processo mobilizaria, que é a criatividade. A questão deles fazerem os projetos em grupos, trabalha outras inteligências, de socialização, de liderança, de negociação entre eles. Então, você vê que não é só que eles aprendem mais, mas eles aprendem coisas que um trabalho tradicional não traria, que um projeto que fosse só um estudo do meio, que envolvesse outras formas de comunicação, mas não colocar

a mão na massa como eles fazem com a robótica, também não traria. Então, nesse ponto. E o quanto hoje, eles estão no 6º Ano, e os professores sentem, o quanto é fácil desafiá-los a qualquer projeto diferenciado. Ao fazer e realizar coisas ao final de um conhecimento novo. Então, eles ficaram, assim, dispostos ao trabalho que tenha um produto final, que tenha uma realização, que tenha algo...[os alunos] se expõem facilmente, eles apresentam seminários sem medo, porque foi algo que eles construíram, participaram tanto que, depois, falar daquilo...falar do que é vivido e falar do que é teorizado só faz muita diferença. É um desenvolvimento de linguagem, organização de apresentações, isso foi tudo sendo criado com eles, numa idade que, normalmente, as pessoas não investem muito nas crianças nesse sentido. Então, por isso, que o pedagógico com a robótica foi interessante, porque vieram as meninas, que são pedagogas, que pensam em todas essas possibilidades curriculares que um projeto de robótica isolado poderia ter ficado só no “aprendam a fazer robô”.

Pesquisadora: É, acho que isso é que é interessante, trazer para a sala de aula, ao invés de fazer no contraturno, por exemplo.

Orientadora pedagógica: Isso. Então, assim, por um tempo até ficou um grupinho depois do horário, fazendo algumas coisas, mas foi quando a gente percebeu “Poxa! Todo mundo pode ter proveito disso”. Então, a Gisele e a Valéria foram muito sensíveis pedagogicamente, para tornar oportuno aquilo que poderia ser focado só num objetivo, que era conhecer o que é robótica e fazer um pequeno projeto e acabou a coisa dentro da escola. Não, agora elas trouxeram isso para a rotina pedagógica delas, independente de ter...hoje, elas já estão numa segunda fase. Hoje, o João...nós não temos um aluno aqui, um mestrando, alguém que fique com elas o tempo inteiro. Não existe um oficinairo do Mais Educação ajudando na robótica mais. Existe a supervisão do João, como um engenheiro com sensibilidade pedagógica, porque ele tem, ele não é só alguém que trabalha com tecnologia educacional, ele não é um engenheiro de robótica só, dialogando com elas e quando elas precisam de uma orientação mais técnica, ele dá esse suporte, mas dando a elas a formação em outro momento, em outro tempo. Então, elas foram buscar a ampliação da formação delas para resolver essa situação. Então, isso é muito bacana. Eu acho que demonstra também aquele lado do quanto um novo projeto ensina todo mundo, não é só o aluno.

Pesquisadora: Isso. Elas falam que aprendem muito junto com eles...

Orientadora pedagógica: Junto. E eles são muito mais rápidos em aquisitar o movimento da máquina, entender os mecanismos. A tecnologia, para eles, é uma coisa muito mais fácil do que é para a gente. Elas [Gisele e Valéria] ainda são mais novas do que eu. Então, assim, você vê que as gerações que nascem nesse universo tecnológico já, para eles não é um bicho de sete cabeças, para eles isso é muito mais natural, como era para a gente usar o mimeógrafo. E isso é bacana porque eles facilitam para elas. Eles têm sacadas. Outra coisa, eles não têm medo de tentar uma coisa, se ela vai dar certo, se ela vai dar errado. Porque nessa questão de tecnologia, a tentativa e o erro, que é uma coisa natural do processo científico, eles não são tímidos para isso. Eles já viram que se mexer na máquina, fizer uma coisa e não der certo, isso não quer dizer que ela quebrou. A gente no começo...hoje, não, mas no começo, a gente ficava com aquele medo, “o quê que vai acontecer?”. E o máximo que vai acontecer, é que você tenha que, sei lá, resetar, formatar de novo. E eles não estão nem aí, até porque eles não têm o apego com as coisas, e isso é outro critério, um critério moral dessa nova geração. As coisas não são como, não são tão permanentes e eles não têm essa necessidade dessa permanência. Como tudo é criado...algo novo muito rápido.

Então, se isso que eu tenho agora não for suficiente ou quebrar, eu vou lá e reponho. A reposição dos recursos é muito mais fácil hoje do que foi antes. Reposição porque o dinheiro é fácil porque financia, porque na escola tem...A realidade deles de ter medo de tentar e quebrar alguma coisa é muito diferente do que era antes.

Pesquisadora: Até que eu ia te perguntar, Flávia, então, a escolha pelo 5º Ano foi por causa da Valéria e da Gisele?

Orientadora pedagógica: Pela afinidade delas. Elas demonstraram vontade, a gente tinha os parceiros. E, assim, a escola, ela é gerenciada muito no princípio da potencialidade do profissional. Você não vai obrigar todo mundo a fazer, mas não é porque alguns não querem fazer que você vai inibir o potencial de alguém que quer realizar algo diferenciado. E elas querem! E como elas realizam de verdade, se envolvem e sempre são...aquilo que elas dizem para a gente “olha, nós vamos fazer”, elas se comprometem. Então, investir em tudo, espaço, buscar gente para ajudar, comprar material para alguma coisa que venha de um profissional que investe tanto, vale a pena, porque você sabe que não é investimento em vão. Então, não só elas, outros profissionais, de outras formas, a gente foca em investir em cada um naquilo que a gente já sabe que ele, efetivamente, se ele disser “vou fazer”, fará. É bom para o aluno...Primeiro, pergunto “É bom para o aluno?”, “É”, ou a gente pensa que é e vai experimentar, como foi o caso da robótica. A gente não tinha certeza porque nunca tinha feito, aqui, nessa escola, não tinha feito, mas, “Vale a pena?”, “Vale”. A gente viu que o resultado foi positivo, foi, “Vamos continuar?”, “Vamos”. Para o ano que vem, vamos avaliar, estamos precisando comprar material, “É possível?”. Vamos continuar.

Pesquisadora: Vocês já pensarem em ampliar [o projeto de robótica] para outras turmas?

Orientadora pedagógica: Já. Nós não tivemos, ainda, a adesão. Não vou nem dizer adesão, mas a disponibilidade de aprender de outros profissionais. Porque, nesse momento que nós estamos agora, se tivesse um oficinairo, teria talvez a possibilidade de alguém aceitar porque tinha alguém para fazer em sala, o tempo todo, junto com a pessoa. Ainda não tivemos. Esse ano nós não tivemos. Nós tínhamos uma prioridade no investimento pedagógico muito grande, por algumas vulnerabilidades na Linguagem e na Matemática, principalmente dos alunos de 3º e 4º ciclos. Eu tinha que vencer algumas situações pedagógicas e, então, priorizou-se esse investimento. As duas [Gisele e Valéria] até se ofereceram para estar acompanhando mais alguém. Só que aí tem que ter a disposição do outro de receber isso. Então, ainda não aconteceu de um modo tal que a gente disse assim: “vale a pena mexer em todas as coisas para dar suporte a essa pessoa”, mas aonde elas estiverem...o quê que a gente tem a situação, vamos supor que no ano que vem elas não fiquem no 5º Ano, que é essa questão da articulação do ciclo, a professora que está no 4º vai para o 5º e eu só tenho uma turma...mas na turma que elas estiverem a gente quer ver como é que a coisa funciona. Então, vamos supor que elas estejam no 4º Ano no ano que vem, elas já estiveram. Teve uma época em que não eram as duas no 5º. Uma estava no 4º e a outra estava no 5º. Ou mesmo o 3º, sei lá. “Vamos tentar ver como é que isso funciona nesse momento?”. Porque aí você passa a expandir as possibilidades em outras idades. Você não furta dos alunos...Ou mesmo se for necessário, esse 4º Ano não viveu robótica, como é que eu organizo o horário para, mesmo que Valéria e Gisele não estejam na sala, efetivamente, partem de uma CHP, que é uma carga horária suplementar, para aí estar com essa professora, nesse 5º Ano, que é a minha esperança estratégica de pegar mais alguém no ano que vem. Organizar a CHP delas junto com

essa professora, para que a robótica exista no 5º Ano, que é uma turma que não viveu isso. Eu não quero tirar do 5º, mas eu posso ampliar onde elas estiverem, se for ano diferente. Então, nesse momento da escola, a gente começa a planejar o próximo ano, isso é uma rede que eu quero fazer. Eu já sei que elas não vão ficar no 5º Ano, porque a professora que está no 4º vai seguir com o 5º, é vontade dela e é direito. Na organização da prefeitura, elas têm, por nota de classificação, tempo de serviço, este tipo de coisa, a opção de escolher a sua turma antes dos outros. E essa professora de 4º Ano, na escala de prioridade, ela está na prefeitura há muito mais tempo do que as duas, ela vai fazer a sua escolha. E ela já sinalizou que ela quer o 5º Ano.

Pesquisadora: Então, vocês já estão sabendo que vai ter essa mudança?

Orientadora pedagógica: Vai ter essa mudança. Eu não quero que o 5º Ano não tenha robótica, eu quero que tenha. “De que maneira eu coloco um horário que as duas possam transitar por essa sala junto com a professora?”. E aí, é mais uma professora que vai aprender o sabor de fazer isso. Então, a gente tem que ir programando a longo prazo como é que alcança todo mundo, como é que vai... formação é uma coisa de livre escolha, mas, também, se passa a ser um projeto pedagógico da escola, o profissional também é chamado a buscar e a participar, a gente oferece para ele um caminho de aprendizagem. Então, a gente não abre mão que o 5º Ano tenha robótica. Se ela quer ir para o 5º Ano, então, agora, “Mara, a gente vai formar você e partilhar com você esse conhecimento para que o 5º Ano não perca”. E a oportunidade, “Ah! Então, Valéria e Gisele estão no 4º Ano? Tá, então, vai ter 4º e 5º Ano. Vamos ter mais gente vivendo essa experiência”. Não dá é para eles saírem do ciclo 2 sem viver isso. Isso está definido: “No ciclo 2, eles vão viver essa experiência”.

Pesquisadora: Eu até queria te perguntar também, Flávia, porque eu vi já algumas notícias de jornal, entrevistas, acho que até na Band. Aí, eu queria saber, tem essa repercussão na mídia, mas e outras escolas? Elas já demonstraram interesse em aprender com vocês ou saber das experiências de vocês?

Orientadora pedagógica: Olha, a busca de outras escolas diretamente a nós não existe. Tem conversas, encontra: “Ai! Que legal!”. Encontra as meninas: “Ai! Que legal!”, mas tem outras escolas com outros movimentos interessantes em tecnologia. Robótica eu só vi numa escola particular chamada Porto Seguro, em Valinhos, que até convidou o Bruno para dar uma ida até lá. E a Porto Seguro é uma rede educacional top, com gestão alemã e tal, que nós encontramos no Fórum de Tecnologias Educacionais, no final do ano passado. A gente apresentou, eles apresentaram e a gente conversou, mas também a coisa, a rotina leva a gente a não encontrar de novo com essas pessoas. Mas é algo interessante. E ontem, numa reunião de OP, quando se comentou, uma outra profissional, a nossa coordenadora comentou que chegou uns Kits de robótica não sei onde, uma OP ficou toda animada, achando que era para nós, na rede. Não, ela estava contando de uma experiência dela, numa escola particular. E aí, eu vejo, as pessoas têm interesse, mas eu não sei o que não faz realizar, se é o docente, se é a gestão, se as prioridades que se pensa na escola pública são tão voltadas a outras coisas que não se entende que a robótica pode favorecer essas coisas, como a linguagem. A gente tem muitas preocupações com o aprendizado de Língua Portuguesa e Matemática, na rede pública, porque o IDEB é todo medido em cima disto.

Pesquisadora: E, às vezes, o professor não entende como uma coisa inserida na aula dele. Ele pensa que é uma coisa a mais, um trabalho a mais...

Orientadora pedagógica: Isso. É um trabalho a mais. Então, pode ser, isso aí são hipóteses. Eu acredito que sejam possibilidades do que alimenta a mente na hora de escolher investir ou não. De qualquer maneira, vai pedir a ele mais trabalho porque ele vai aprender uma coisa nova e aprendizagem é trabalho. É um trabalho prazeroso para quem gosta de aprender, mas é trabalho. Agora tudo vai de crença. Eu acredito e da criatividade, do como eu vou envolver isso. A escola está sempre disposta para quem...se chamar as duas para qualquer lugar, para falar sobre isso, elas são apaixonadas, elas vão. Elas se organizam e correspondem ao desejo de quem quer aprender. Se querem vir à escola aprender e precisa abrir as portas e assinar papel e acompanhar, a gente organiza, você viveu essa experiência com a gente, a gente é aberto. Agora, engraçado que dentro da própria rede a busca de uma escola para outra não é uma coisa tão natural.

Pesquisadora: Até mesmo quando eu comecei a pesquisa, que eu pedi um levantamento para o Luiz, das escolas que desenvolviam esse tipo de atividade, foi só a Elza, das municipais de ensino fundamental. Então, eu fiquei surpresa. Eu imaginava que, não necessariamente com a robótica, mas atividades de educação científica, por exemplo. E aí, nesse levantamento do Mais Educação só entrava a Elza.

Orientadora pedagógica: Uma escola que tem...o Emílio Miotti tem o projeto XO, que é semelhante ao UCA. Eu não sei a vertente metodológica que eles usam para usar esse recurso tecnológico, porque eu falo que, para mim, o recurso é recurso. Eu preciso saber o quê que eu vou fazer em termos de método de aprendizagem, o quê que eu vou usar dele. Pode-se fazer um monte de coisas. Então, assim, eu não sei. Mas tem um livro sobre isso...

Pesquisadora: É, eu até cheguei a ver...

Orientadora pedagógica: E ele tem online também. É uma única experiência que eu conheço mais ativa, em parceria com a Unicamp. E essa parceria da Universidade com as escolas permite essas...que você esteja apoiado nessas inovações. Com recurso próprio, a gente não teria o Uquinho.

Pesquisadora: É, eu até queria saber, também, como que...porque o UCA ainda é uma experiência em poucas escolas...

Orientadora pedagógica: São projetos pilotos em nível nacional. Em Campinas é só a gente. Nessa região toda de São Paulo, são quatro escolas.

Pesquisadora: E aí como foi esse processo da Elza? Porque tem que ter o interesse também da escola...

Orientadora pedagógica: Então, a escola tem esse histórico de informática já há algum tempo. Então, por exemplo, nós tivemos educação social de informática, as meninas tinham...e sempre essas duas aqui envolvidas. Então, o primeiro projeto de um monitor, de monitor de informática, aluno monitor, foi da cabecinha delas. Elas davam aula para a comunidade. Faziam projeto de inserção social com a tecnologia.

Pesquisadora: A Valéria falou que fez um curso também...”Ciência e...”, acho que foi em 2005, 2006...

Orientadora pedagógica: Tem antes da minha existência, assim...já era natureza. Então, quando eu cheguei, em 2010, e o Gustavo que é nosso diretor que está em outra função, ele tem um perfil muito empreendedor e muito ousado. Se alguém oferece alguma coisa para ele e ele acha que vai valer a pena para a escola, ele já se empolga e vai sentar para conversar e para tentar organizar e buscar quem são os professores aqui de dentro. Então, isso é uma coisa do espírito dele, que possibilitou essa parceria com a Unicamp. Então, logo que ele chegou e ele sabia dessa existência e já era uma relação da Internet...e a profissional que está na NTE, a Ângela, também já conhecia essa perfil da escola, que na verdade, a Unicamp buscou o Núcleo de Tecnologia Educacional. Então, é uma rede de pessoas interessadas em fazer alguma coisa acontecer. O NTE, o NTE sabendo que aqui no Elza isso é uma prática, o diretor que aceita fazer. Essa coisa da direção pode parecer que não, mas faz diferença. E esse gestor acredita. É uma equipe, mas queira ou não queira, é o diretor que vai assinar, ele que vai se responsabilizar por zelar por todo esse material, se ele sumir é o diretor que responde. Então, algumas coisas dependem dessa pessoa ter a ousadia e a coragem de assumir um...de assumir impactar toda uma equipe docente de que ela vai ter que aprender coisa nova. E aí, eu cheguei no início da formação, isso não é fácil. Não sei se você assistiu...Lá [no Seminário AbINV] eu mostrei, tenho pessoas conscientemente resistentes: “Eu não quero mexer com isso!”. Fez o curso, aprendeu, sabe que é bom, tudo, mas: “Ah! Dá uma preguiça!”. E nos temos um enorme problema, que a questão do fornecimento de uma Internet de qualidade, do apego que as pessoas têm de relacionar um aparelho chamado computador com a Internet. A Internet não é boa e as pessoas acham que só dá para usar assim: “Eu, o computador e a internet” e não é. Os que estão dispostos usam mesmo sem nada disso. Mas aí quem já é resistente vai lá, tenta, a única coisa que ele conseguiu criar foi com Internet, aí o negócio não funciona, também vai dando um certo mal-estar. Então, até você convencer essa pessoa: “Olha! Você não precisa da Internet. Você pode salvar num pendrive. Você pode usar outras coisas”, aí é uma dinâmica de achar alternativas. Então, isso é um parto para todas as escolas quererem se envolver com a aula de tecnologia.

Pesquisadora: E aí, como que...Eu queria saber também um pouco do histórico do projeto de educação baseada na investigação.

Orientadora pedagógica: Então, como a gente já estava no UCA... Na verdade, foi muito mais assim, a Unicamp, com o projeto UCA, lá o NIED, com o UCA, fazer parceria com a aprendizagem baseada por investigação. Foi uma coisa assim: NIED aceitou fazer uma parceria com a Maria Cecília Baranauskas, para juntar essas duas coisas. As quatro escolas que estavam envolvidas foram convidadas a permanecer no projeto, trazendo esse enfoque. Como já há uma crença de que a...primeiro, a gente acreditava que pesquisa é essencial e que pesquisa prática é importante. A gente não tinha muita ideia é que ia se dar esse cunho do método científico de modo tão exato. Porque, assim, a Baranauskas quer um método científico muito ligado às ciências mais naturais. O nosso foco não é limitado às ciências naturais. No Elza em si não é. A gente faz isso em todos os campos, a gente acredita nas diversas linguagens da Ciência e estimula os professores a fazerem uso delas. Mas era mais uma oportunidade de aprender com pessoas que têm um aprofundamento de estudo e de ter um instrumento de mobilização dos professores para efetivamente criarem coisas novas. E aí, você aceita a participação primeiro, por um contrato moral, a gente já era parceiro do NIED no UCA, então, se têm aí um movimento paralelo para fazer alguma coisa, por que não contribuir? Aqui é uma escola, a gente é um lugar de pesquisa, é

um lugar de experiência. Essa experiência não traz prejuízo ao aluno, muito pelo contrário. Logo na primeira na conversa, aí foi comigo, o Gustavo estava de licença já para a candidatura dele, é...eu falei: “Bom, tem ganho. Tem ganho para o aluno e o professor vai pensar a pesquisa para além do copiar, ou do reescrever alguma situação fechada” e tinha sido muito perto de uma experiência nossa com a Oficina Desafio, lá na Unicamp, em que eu levei uma turma, em que naturalmente é muito difícil o aprendizado, e vi aquela turma envolvidíssima, fazendo e...“Gente, foi a melhor aula do ano para eles!” e eles mesmo falam. Falei: “Isso acontecer foi muita coincidência. Gente, se isso acontecesse na escola o ano todo, a gente não perdia aluno nenhum!”. Porque os alunos se perdem porque os caminhos de aprendizagem não são exclusivamente esses de quatro paredes. Eu falei: “Nossa! Seria legal se a gente tivesse alguma coisa que mexesse com os professores, para fazer isto também. Porque, pelo menos uma vez por mês, a gente pegava essa turma que não gosta muito de aprender e eles iam se animar”. Então, quando o Valente e a Ciza trouxeram a ideia, eu achei, assim, uma oportunidade ímpar de mexer com os professores na consciência disso. Experimentando, eles sentiram que também dava bons resultados. Então, a adesão nunca é inteira e nunca é da forma que a gente pensa no início que as coisas vão acontecer. Cada professor foi se apropriando disso junto com a sua personalidade. Então, a professora de Português, aí ela fez a aquela pesquisa dos poetas, dos músicos, dos gêneros e faz programa de rádio e faz teatro, que eu acredito que é uma aprendizagem baseada na investigação, porque o aluno não só foi lá saber do Chico Buarque ou da Emilinha Borba, eles cantam, eles investigam aquilo. A pesquisa bibliográfica é um caminho, mas o ouvir a música, o sentir e comparar esses ritmos todos, entender como é que isso...a poesia que está nessa letra, é uma investigação que está muito mais ligada às ciências da linguagem e que não vai dar para ser com experimentos com variáveis dependentes e independentes, concretas, como a gente faz nas ciências naturais. Aí, na Geografia e na História, elas conseguem usar os recursos de estudo de caso, da pesquisa histórica, vai lá na etnografia, tem outros caminhos a ciência da história. Então, isso é a raiz que a escola deu à AbINV e a gente vai lá e também nutre uma pesquisa de uma doutora que está querendo olhar como é que isso acontece se eu trazer o método científico para a aprendizagem, no modo das ciências mais exatas. Então, funciona bem para Matemática, funciona bem para Ciências...e que este trabalho deu subsídio para as outras [disciplinas] também, porque eles conseguiram fazer temas interdisciplinares. Então, Matemática, Ciências, Português e História conseguiram trabalhar a alimentação e cada um usando dos canais da sua ciência para um objeto. Então, aquela experiência da Lúcia traz dados da tabela para Matemática, traz a condição de se conversar da história das crenças a respeito de digestão em História...então, você também tem que ajudar a equipe e entre eles um diálogo que a gente consiga trazer aquilo que a aprendizagem baseada por investigação da exatas me proporciona como instrumento de pensamento ou temática, ou seja o que for, e como é que eu aproveito isso em outras disciplinas, com as outras áreas científicas. Então, a gente está tentando fazer isso.

Pesquisadora: E aí, acho que nessa empreitada, digamos assim, o seu papel é fundamental porque você é que fica como multiplicadora, ou não?

Orientadora pedagógica: É. Eu fico como formadora e articuladora dos trabalhos pedagógicos. Então, esse ano, eu fiquei como formadora mesmo, tanto que essa teia acaba acontecendo no nosso trabalho docente coletivo, no diálogo com eles, no cutuca aqui, sugere ali. E eu tenho uma coisa muito boa, eu tenho pessoas muito competentes, eu tenho docentes muito capazes. Pessoas que têm um conhecimento muito bom da sua área, mas mais do que isso, são profissionais com a disposição de ir além daquele básico. Então, eles me facilitam. E os que não têm disposição são

muito transparentes: “Não perca energia comigo, porque...” é e tudo bem, desde que ele faça um bom trabalho de ensino e aprendizagem, até respeito e agradeço que ele seja tão claro comigo, porque eu posso realmente me dedicar na parceria. Porque aí eu não digo assim: “É fundamental”, eu digo: “O meu papel é de me tornar uma parceira eficiente nesse processo com eles, de notar o que eles precisam, o que eles já têm, que recursos, como é que eu articulo um com o outro, quem seriam bons parceiros entre os professores, para ajuda-los a arrumar um horário em que eles possam dialogar, quem vale a pena eu arrumar aqui dentro um substituto para ele, para que ele vá para aquelas reuniões, porque, pensando ali, junto com aquela comunidade toda, dos pesquisadores e dos outros bolsistas, ele...consiga startar nele algumas boas criações. Então, eu resolvi que eu já não ia levar só as duas, que a gente ia chamar mais a Lúcia e, chamando mais a Lúcia, levar junto com a Lúcia sempre um outro colega, que foi quando foi o Darcy e a Ambrosina e aí, os três fizeram um trabalho interessante”. Então, eu acho que é...eu diria que não é o fundamento, é a parceria. Então, não é, não adianta eu fazer força sozinha. E não adianta eu só dizer: “Façam!” e me alienar do processo, como um comando só que diz: “Executa!”. Então, eu também tive que estudar, eu também tive que aprender, criar com eles, ouvi-los, percebê-los e, às vezes, a gente percebe uma coisa que eles precisam que eles ainda não perceberam e quando você traz, eles ainda reagem. E aí, você vai na resistência da sua percepção sobre eles até que eles se percebam. Então, muitas vezes eu gero provocações que, no início, trazem mal-estar. Eles...a gente gostaria...Nós estamos aqui agora com a formação da educomunicação com o Marciel, eles não estão entendendo muito bem porque que nesse momento...primeiro, eu expliquei para eles ontem, primeiro, é na hora que o professor pode, porque ele está vindo de graça fazer, dar um presente para vocês e eu tenho que ir na agenda...o cara é professor da USP, Phd, está fazendo o Phd dele, a agenda dele é outubro que é livre? Tem que acabar se adaptando, com todas as outras coisas que a escola está precisando e eu sei, mas eles [professores] precisam disso [formação em educomunicação]. Por quê? Porque eles estão lidando com uma geração em que a comunicação é uma prática cotidiana por diversos campos de linguagem. Nós temos os recursos tecnológicos na escola para nos apropriarmos dessa multiplicidade de instrumentos de comunicação e professor é um comunicador. Só que ele é um comunicador limitado. Ele não sabe usar toda essa mídia, toda essa parafernália, todas as possibilidades da comunicação, que o aluno usa com uma...

Pesquisadora: É, parece que para essas crianças, era aquilo que a gente estava falando, já é bem mais natural...

Orientadora pedagógica: É natural e é um caminho de encantamento. Se eu não trazer isso para a escola, a escola vai ser engolida por isso, porque eles vão trazer tablet, eles vão trazer celular, eles vão entrar nos blogs, eles vão entrar nos Facebooks da vida e vão...só que eles vão fazer o quê, adquirir milhões de informações, sem ninguém que os ajude a analisar, fazer associações, conexões e fazer bom uso dessas informações. Então, e outra coisa, eles sabem fazer o podcast, o professor não sabe, mas isso é um instrumento pedagógico interessante, porque eu posso fazer uma prova. Ao invés de fazer uma prova escrita, pedir para eles prepararem um programa de rádio.

Pesquisadora: É, dá para mudar toda a metodologia.

Orientadora pedagógica: Não precisa ser só a prova. A prova é interessante, mas eu posso ver também...eles conseguiram colocar o conteúdo, comunicar e isso colocado na internet se torna

informação acessível para o resto do mundo. Então, eu estou produzindo conhecimento. A escola não está só ensinando o aluno a obter o conhecimento, eu estou ensinando esse aluno a divulgar conhecimento. Isso é outro tempo e eu tenho que preparar, e assim, e o tempo já está...para os alunos isso já é tempo real e a gente está andando atrás, a gente já está atrasado. E meus professores ainda têm anos de carreira e isso é essencial, ainda que eles se incomodem, porque aprender é sair do...quê que eles querem? Que eu proíba celular, eles querem que eu proíba o tablet, eles querem que eu proíba isso, proíba aquilo. Só que essa proibição não está dando efeito, porque o aluno traz do mesmo jeito.

Pesquisadora: É um movimento um pouco inverso...

Orientadora pedagógica: Isso. E o aluno continua teimando. Por que ele continua teimando? Porque o celular, para ele, é um órgão vital. “A senhora vai arrancar meu coração!”, eu já ouvi...”Tá tirando a minha vida!”, quando a mãe veio aqui e levou o celular no meio da aula. Então, como é que eu posso inverter isso? Como é que eu posso fazer uma intervenção na moral do uso disso dentro da escola?

Pesquisadora: É, usar, talvez, a ferramenta como um instrumento que favoreça o processo...

Orientadora pedagógica: Isso. Ela é um objeto de transgressão, hoje. “Eu trago contra a regra da escola, eu uso, eu entro no facebook na aula”, porque eles conseguem acessar a internet ruim do jeito que a gente tem e tem uns que têm o plano que já tem internet que não é a nossa. Os pais dão. A gente vive sonhando: “Quem sabe o MEC manda tablet para todo mundo?”. Os alunos estão ganhando dos pais. Por que a gente não vai usar aquilo que eles têm? Vai esperar chegar do MEC para, aí, ter que se virar nos 30, porque o MEC um dia vai mandar...

Pesquisadora: Mas aí tem muito professor que ainda é resistente?

Orientadora pedagógica: É, mas aí eles não entendem para quê isso. Assim, na verdade, a vinda do Marciel é para nos ajudar a começar a entender como é que isso pode ser feito, nos instrumentalizar. E outra coisa é que a comunicação te auxilia na narrativa, te auxilia na criação de um hipertexto, no entendimento do diálogo do hipertexto pedagogicamente, que o professor ainda não...não está todo mundo entendendo. E nós investimos muito dinheiro numa rádio, nós investimos muito dinheiro em computadores, nós investimos muito dinheiro em recursos é...”E aí, professor?” Vocês pediram isso e agora como é que nós vamos usar?”. Então, se não tem internet, como é que nós vamos usar? Vamos usar de outro jeito. Vamos aprender.

Pesquisadora: Tá certo.

Orientadora pedagógica: Então, assim, às vezes não é o que eles, na hora, assim...e é igual criança, assim, ou é igual qualquer outro processo funcional, tem hora que você faz exatamente aquilo que está na expectativa e tem hora que você provoca um conflito, para sair da área de conforto.

Pesquisadora: É, eu lembro que até na última apresentação lá na Unicamp, você falou que são vinte e dois professores...você classificou...que alguns...

Orientadora pedagógica: É, alguns, o quadro na minha percepção.

Pesquisadora: É. Será que você poderia falar um pouquinho, assim, dessa falta de empenho?

Orientadora pedagógica: É. Eu entendo assim: têm os que já estão comprometidos com essa nova possibilidade pedagógica. O uso da tecnologia. A própria aprendizagem por investigação, por novos canais de elaborar a forma que o aluno pode elaborar o aprendizado dele, porque educomunicação, eu não estou preocupada só com o professor comunicar melhor, mas que ele faça uma intervenção nessa rede social de comunicação que o aluno está participando. Então, eu noto que alguns já se apropriaram disso e isso já está fazendo parte da personalidade profissional dele. Têm outros que, por dificuldades de lidar com a própria tecnologia ainda, eles são mais tímidos e estão se apropriando...é, e o que impede é muito mais a tecnologia do que o desejo de fazer, são as suas limitações do trato com a ideia, é uma ideia nova, é um processo novo, a pessoa ainda está aprendendo e, por isso, ela não executa com tanta paixão ou ela não é tão ousada, porque ela também tem um compromisso de ter todo um conteúdo aprendido pelos seus alunos. Então, ela não sabe se ela investe aqui, porque aqui ela ainda não é tão boa e, por isso, se ela usar esse recurso constantemente, talvez ela não consiga conciliar a aprendizagem de tudo que ela tem para fazer. Então, tem essa turma assim. Faz algumas tentativas durante o trimestre, mais tímidas do que toma isso como seu processo metodológico, como eu tenho a Ambrosina, a Gisele, a Valéria, a Lúcia, a própria Maria José Adami, que é uma outra professora de Ciências, que isso é o método de ensino delas. Agora, os outros não. Isso...a Laís também usa bastante isso como método. Os outros usam isso como um dos caminhos experimentais no meu processo... “A hora que eu vou fazer uma coisa diferente, é a hora que eu vou trazer uma atividade inovadora para o meio do meu processo tradicional”. Eu eu tenho os efetivamente tradicionais. Assim, tradicionais que eu estou dizendo, que quer manter a sua tradição. Não é nem o método tradicional. Mas que não têm uma disponibilidade de recriar a sua prática, de achar uma coisa nova no seu caminho. Eles preferem não mexer em si mesmos, na sua área de segurança. E têm os que são professores da escola e não podem participar dessas formações porque picam. Então, o Jair. O Jair vem aqui duas vezes por semana, dá aula de Geografia só para o 7º Ano. 7º Ano A, 7º B. Ele fica quatro horas num dia, quatro horas no outro. Ele não chega nem um pouco mais cedo, nem pode sair nem um pouco mais tarde, porque ele já tem que ir para outro lugar dar aula. A Fernanda é uma professora de Matemática do 8º Ano, que só vem aqui para dar aula para o 8º Ano. Ela usa o uquinho porque ela está numa escola, que é o Miotti, que tem o XO e ela era professora, sempre foi professora do Miotti, era nossa professora quando chegou o UCA. Então, ela usa a tecnologia, mas não entrou na formação da aprendizagem baseada por investigação, apesar de ter um perfil bem interessante, mas ele tem uma disciplina que é a Matemática, numa turma que tem dificuldade com Matemática. Então, também, não dá para dizer: “Olha, a Fernanda está integrada no processo”. Ela está integrada no processo do uso de tecnologia, inclusive está fazendo até a formação pedagógica para tablet, ela gosta! Mas é uma pessoa que vai e vem, eu não sei se ela fica o ano que vem. E tem a Parla, que é uma professora de Português maravilhosa, fantástica, a menina tem mestrado...ela já entendeu a coisa, então, o quê que ela fez: “Eu não posso fazer a formação? Eu vou fazer um projeto com a Lúcia”. Então, ela tem um projeto de sexualidade, que elas estão tentando encaixar a aprendizagem baseada por investigação, e foi a forma que a Parla achou de se formar sobre a ideia. Isso que eu acho muito bacana! Então, assim, é alguém que quer, apesar de não poder estar efetivamente na formação, ela quer, ela vem...eu vou até levá-la no próximo [seminário de formação continuada promovido pelo NIED]. E é antenadíssima para aprender qualquer coisa. Então, é...aí, da gosto. É uma pessoa que dá muita vontade se eu pudesse

agarrar ela e deixar ela com tudo aqui dentro da escola. Mas, não...as dimensões da gestão pública é um pouquinho difícil. Você não escolhe! Você é escolhido! Na verdade, a escola é escolhida pelo professor e, também, nem sempre ele pode escolher. A Lúcia adoraria ficar conosco, mas ela é uma adjunta e as nomeações de adjuntos são a última etapa da organização da escola e ninguém garante que vai sobrar para ela.

Pesquisadora: Entendi...então, você tem que trabalhar com isso também.

Orientadora pedagógica: Então, ainda corro o risco de, no ano que vem, pessoas altamente envolvidas no processo não estarem na escola.

Pesquisadora: É o problema da falta de...aí dificulta um pouco a continuidade.

Orientadora pedagógica: É, de como se decidiu a gestão dos recursos humanos dentro da educação na prefeitura, essa decisão, a forma como se estabelece a ordem, a organização da mão de obra, ela não é algo seguro para o gestor. Poderia ter períodos de quatro em quatro anos, que é o tempo de um projeto político pedagógico. Então, assim, se você iniciou no ano de 2014, agora, que é o novo projeto político pedagógico, você vai ficar na escola até o novo projeto. Isso seria interessante. Você tem como pensar quatro anos de uma escola. Você sabe que a sua equipe não vai sair de lá. Aí, o quê que nos sobra como gestor? O encantar do professor e o fazer processos de negociação para ele não pedir remoção quando é aquela pessoa que tem essa condição de não pedir remoção. Que é o que Gisele e a Valéria têm, tiveram de pacto conosco para serem bolsistas e para a gente investir tudo isso na robótica. “Bom, vocês querem? Então, vocês não vão pedir remoção, vocês vão ficar com a gente para concluir esse projeto pedagógico pelo menos”. “Ah, não! Tudo bem!”. Aí, você já tem que ter um outro nível de negociação para conseguir manter a sua equipe.

Pesquisadora: Eu ia até te perguntar, que vocês também inseriram a investigação no projeto político pedagógico da escola. Você sentiu que isso fez diferença?

Orientadora pedagógica: Ele foi uma escolha, assim, da maioria do grupo, que isso estivesse registrado textualmente. Isso faz a seguinte diferença: esses resistentes, eu posso permitir a eles que sejam resistentes até um certo tempo, até o tempo em que a formação e todos os recursos estejam disponíveis, findados. Depois, eu tenho que exigir deles porque isso é o projeto político pedagógico. O projeto político pedagógico, concordando ou não, é a organização do coletivo e é a identidade institucional. Então, o que eu posso fazer é não ficar nessa escola, mas ficar nessa escola, sem assumir isso como identidade, eu não posso.

Pesquisadora: Entendi.

Orientadora pedagógica: Assim, falando tecnicamente e falando eticamente a verdade é essa. Agora, vai da força de cada equipe gestora querer encarar isso como realmente o seu movimento, quer dizer, eu não estou sozinha na escola, eu tenho uma vice-diretora, então, quero fazer isso. Essa equipe vai bancar isso? Os outros colegas vão...a grande maioria que quis isso é...eles vão encarar a pressão? Porque aí é uma pressão ideológica sobre aqueles que não querem para que ou eles saiam da escola, porque aí é um movimento que todo mundo vai fazendo, a pessoa vai ficando tão peixe fora d'água que ou ela sai ou ela...

Pesquisadora: Abraça a causa.

Orientadora pedagógica: Ou ela abraça a causa.

Pesquisadora: Não. Entendi. Então, faz diferença mais nesse sentido de...

Orientadora pedagógica: Ter. Exato. Se realmente for um desejo da maioria, você coloca isso no documento, porque esse documento tem, não só o documento. Por quê? Cinco vezes por ano, a gente tem uma reunião que a gente para e pergunta: “Como vai o nosso projeto político pedagógico? Ele está sendo executado? As coisas estão acontecendo? Por que não estão?”. É até a hora que você percebe que vai ter que mudar o projeto político pedagógico, porque as pessoas disseram uma coisa, mas não estão a fim de fazer. Aí, no outro ano, vai lá você, você mexe em alguma coisa, porque tem que ser coletivo. Então, ele só tem força se ele for uma identidade coletiva e coletiva é democrática, é da maioria, não é de todos. A democracia tem esse probleminha básico. Não existe consenso. Existe acordo, que é um negócio bem diferente, o que a maioria quer, os outros se acordam, dão um jeitinho de se adaptar àquilo. E tem que se adaptar e esse é o grande problema de uma rede pública, que as pessoas acham que democracia é eu poder negar a fazer aquilo que está decidido pela maioria porque eu sou contra. Isso é um problema, isso dava outra tese de mestrado, ou uma dissertação de doutorado, que é a psique do senso de liberdade de quem está no espaço público, a sociedade que acha que a democracia é a liberdade do contra. Não é a liberdade do contra, é a liberdade do acordo. São conflitos negociados, não são conflitos consensuais.

Pesquisadora: E eu até queria perguntar também, Flávia...assim, se você puder destacar algumas atividades que vocês fizeram com esse foco na investigação no ano passado, nesse ano, porque vocês apresentaram lá na Unicamp, no ano passado, a atividade referente à água e, no primeiro semestre desse ano, falaram da robótica.

Orientadora pedagógica: No nosso encontro de sabores e saberes, no final do ano passado, apresentamos um monte de coisas. Então, a gente tem, a professora Marisse, esse ano, por exemplo, ela está trabalhando o foco da alfabetização dela todo na aprendizagem baseada por investigação. Ela começou com um livrinho chamado de A a Z. Eu tenho um artigo em construção, que ela até adoeceu, não pode partilhar, ela pediu que eu não mudasse o artigo ainda. Então, estou aguardando. Eu tenho o hábito de não editar alguma coisa que eu vou escrever, se o sujeito do meu estudo não acha que está na hora ainda. Então, eu estou respeitando o tempo dela. Ela quer ver, ela vai ser co-autora e ela quer essa co-autoria, então, estou aguardando. Então, ela fez esse de A a Z, mas eu posso mandar até para você dar uma lida no sentido de você conhecer a experiência. Vou pedir que você escreva com a sua liberdade, mas você pode ler alguns detalhes. Então, ela optou por um livrinho de história, que é Animais de A a Z. E ela estuda animal por animal e vai trabalhando o alfabeto com eles, a construção. Então, foi o jeito que ela se engajou na aprendizagem baseada por investigação.

Pesquisadora: São alunos de que série?

Orientadora pedagógica: 2º Ano. 2º Ano da alfabetização, ciclo I. A Laís tem até um filminho. Você não tem pendrive aí? Você tem pendrive?

Pesquisadora: Não estou com pendrive aqui.

Orientadora pedagógica: Como é que eu faço para te encontrar? Porque, da Laís, tem até filmado pela Ann, o trabalho que ela fez de aprendizagem baseada por investigação. Então, aí, ela fez também, foi com os animais, porque o ciclo I todinho trabalhou animais. Aí, a gente foi para o parque em Paulínia, as crianças fizeram primeiro, todas fizeram as perguntas, o quê que eles achavam dos animais, o quê que eles queriam. Então, esse trabalho foi filmado, da Laís, foi levantamento das questões e das hipóteses e é muito engraçado, isso vale a pena assistir. Aí, tem o videozinho, eu não sei se eu consigo passar por email, o vídeo para você. Se eu não conseguir, é...

Pesquisadora: Não tem no Youtube?

Orientadora pedagógica: Não tem. Não sei se ele foi postado, mas quem tem isso também e talvez você encontre com mais facilidade, a Ann já deve ter passado para a Ciça.

Pesquisadora: Ah, sim!

Orientadora pedagógica: Se não, dia 18 eu te dou ou você vem aqui com o pendrive.

Pesquisadora: É, eu devo ter que voltar até para falar com a Gisele também.

Orientadora pedagógica: Ah! Então. Aí, você traz um pendrive, porque tem várias atividades filmadas.

Pesquisadora: Ah! Legal!

Orientadora pedagógica: A Lúcia filma tudo, fotografa tudo que ela faz.

Pesquisadora: É, porque eu pude perceber, assim, que embora vocês apresentem lá na Unicamp...

Orientadora pedagógica: Tem mais coisas acontecendo...

Pesquisadora: Tem muito mais coisas acontecendo do que dá para falar lá...

Orientadora pedagógica: Tem um trabalho, que eu até vou mostrar, dia 18 eu tenho que fazer um geralzão. Tem um trabalho da Mara que foi muito interessante, que ela foi fazer a comparação entre peso e medida e eles criaram uma fita métrica com uma balancinha. Então, eles conseguem comparar, por exemplo, o peso do copo d'água, quantos centímetros está referente. E ela criou uma experiência prática para isso. Eu achei muito legal. E ela era uma pessoa, assim, que era daquele grupo de "Eu não sei como é que eu mexo com isso!".

Pesquisadora: Ela é professora de Matemática?

Orientadora pedagógica: Ela é professora do 4º Ano. Então, ela fez um trabalho bastante interessante. Tem esse da alimentação, que você assistiu lá, que foi feito em vários...

Pesquisadora: Então, esse da alimentação, é... Você comentou...Porque eu sei, assim, um pouco da parte que a Gisele e a Valéria fizeram.

Orientadora pedagógica: Não, a Lúcia fez...

Pesquisadora: Aquele do saquinho.

Orientadora pedagógica:...Um estudo de enzima. É, o saquinho foi a Valéria e a Gisele. E a Lúcia fez o das enzimas. Então, ela comparou, primeiro, para eles entenderem o quê que era ácido, o efeito...“Qual a diferença é o ácido ou as enzimas que ajudam na digestão?”. Aí, eles fizeram com limão, fizeram com água, fizeram com abacaxi. Aí, eles viram que o abacaxi o efeito é diferente. Aí, eles foram estudar toda uma substância química em cima disso. Então, ela tem os slides e isso você acha, nos slides do seminário, tem lá o material da Lúcia.

Pesquisadora: É porque eu não cheguei a acompanhar a apresentação delas.

Orientadora pedagógica: Tem um trabalho que foi feito, muito interessante, em História, que a Sílvia fez em cima da questão das leis, no tópico da ética e da cidadania. Ela fez o estudo com eles da questão constitucional, dos três poderes e foi muito interessante, eles investigaram bastante coisa, foram ver bastante coisa.

Pesquisadora: Foi até na época das manifestações.

Orientadora pedagógica: É. E agente, aqui no Elza a gente é muito sortudo, porque as coisas acontecem e a gente já tinha decidido o tema transversal antes, de ética e cidadania, mas falando da cidadania, a intervenção do homem nos processos da cidade. A gente tinha focado isso. E no 8º e 9º Ano, a gente tinha focado o cidadão legal. Aí, foi uma benção. Os fatos históricos auxiliaram a criatividade dela no processo. O Darci entrou nesse projeto da alimentação saudável, com a questão de estudos estatísticos e dados, também, foi...

Pesquisadora: O Darci é professor de...

Orientadora pedagógica: Matemática, de 6º, 7º e 9º Anos. Nós fizemos também um trabalho, usando a aprendizagem baseada por investigação, que reuniu os representantes de 6º a 9º Ano, para eles fazerem um estudo da qualidade ambiental da escola. E isso culminou numa conferência de sustentabilidade escolar. Também tem o vídeo desses estados, tem a tabulação do questionário, que eu posso gravar para você a próxima vez que você vier. E esse material está servindo de apoio para a CPA fazer o estudo de negociações com a secretaria. A CPA é uma Comissão Permanente de Avaliação. E aí, a gente usou a aprendizagem baseada na investigação, grupos coordenados para analisar os problemas ambientais da escola. Aí, o 8º ano identificou que o problema ambiental da escola são as pessoas.

Pesquisadora: É.

Orientadora pedagógica: Aí, essa...Por que? Porque é a turma de maior dificuldade de relacionamento.

Pesquisadora: O 8º Ano?

Orientadora pedagógica: É. E eles mesmos identificaram que isso é o grande problema. Aí, a gente está usando com eles a técnica do dilema, Luís Della Pelle, que é um trabalho de educação moral, por dilema. Eles estão elaborando dilemas dos problemas que a escola tem, das relações humanas, para discutir soluções.

Pesquisadora: Olha!

Orientadora pedagógica: Então, quer dizer, é um processo baseado por investigação por um outro caminho. Um outro trabalhou o foco que era o solo. Então, eles foram, andaram pela escola inteira para ver quais são os problemas que nós temos. Aí, se precisar consertar chão, ideia de poder fazer um jardim, questão das raízes entrarem pelo solo. Eles estão estudando esta problemática aí para trazer algumas sugestões. Tem coisas que a escola pode fazer por conta própria, que vai entrar no projeto do ano que vem, os projetos de HP do ano que vem. E tem coisas que a gente depende da intervenção do serviço público e aí eles vão para a negociação com o secretário. Eles vão apresentar o resultado das tabulações fruto dessa conferência, aquilo que depende da gestão interna da escola para acontecer e essas coisas ficarem melhor.

Pesquisadora: A conferência acontece em níveis... local, regional...

Orientadora pedagógica: Como a gente tinha já o...a sustentabilidade como nosso tema trimestral, a gente aproveitou a ideia para fazer a conferência, mas eu não entrei com eles nesse processo. Eu tenho meus relegados locais, tudo...mas a gente não entrou até por uma questão de tempo de pegar todo esse material e fazer algo realmente que vai ser debitado. Porque é muito fácil você escrever um projeto, mandar...Então, a gente achou melhor, assim, nós todos, inclusive os professores, vamos trabalhar com isso mais devagarzinho, vamos fazer um uso disso interno, para a gente não precisar de ter todo um compromisso de mobilização interna, porque a escola já se envolve com muita coisa. E o nosso objetivo maior é resolver as nossas coisas.

Pesquisadora: Entendi.

Orientadora pedagógica: Não havia necessidade, nesse momento, da gente se expor publicamente. Esse não era o mote, esse não era o nosso maior objetivo.

Pesquisadora: Entendi.

Orientadora pedagógica: O nosso objetivo é a sustentabilidade interna da escola. Bom, então, isso pode em algum momento ser publicado, ser divulgado, vai acontecer, mas a gente quer que seja muito mais pelos efeitos do processo do que só pela abertura do processo. Que, realmente, um dia, se a gente for se inscrever na conferência para outro nível, levar algo que tido já algum processo de resultado. Esse negócio da ansiedade do já se inscrever ia só nos atropelar, a gente quase que não faz a conferência porque a ansiedade das pessoas porque elas teriam que se comprometer com algo muito para fora da escola.

Pesquisadora: É, senão, às vezes, deixaria até de fazer aqui. Pensar no que tem que...

Orientadora pedagógica: É, o que é importante aqui dentro. Então, quando houve essa percepção que essa coisa do nível ia acabar provocando uma angústia no grupo, a não produtividade do trabalho, que a gente ficar na dimensão interna, “Ah, não! Isso aí tudo bem, a gente vai fazendo as coisas progressivamente”.

Pesquisadora: Mas, aí, vocês acabarem nem...vocês fizeram paralelo?

Orientadora pedagógica: Não nos inscrevemos. Nós fizemos foi aqui, no auditório de uma igreja. Aí, toda segunda-feira eu reúno com um grupo de alunas, a gente está analisando os cartazes que foram produzidos, porque teve todo um trabalho anterior e depois um trabalho coletivo no dia da conferência e os alunos responderam um questionário e um mapeamento da percepção física da escola deles e um questionário da percepção do processo humano, já que esse grupo de investigação tinha percebido estes tópicos. Então, vamos ver o quê que todo mundo percebe. Aí, nós preparamos uma equipe de monitores de aplicação desse questionário, do 9º Ano, que não poderiam futuramente ser delegados, não estariam na escola, mas eram capazes de compreender bem o questionário e o processo. Aí, a Parla, professora de Português, preparou eles, quê que esse questionário está perguntando, se eles não entenderam como é que é a pergunta, e cada aluno do 9º Ano ficou com três alunos de outras turmas. Então, foi gerenciado com eles, pelo protagonismo dos próprios estudantes, ao invés de ficar o professora aplicando junto. Nós ficamos ali só na supervisão mesmo.

Pesquisadora: Entendi.

Orientadora pedagógica: Quem apresentou trabalhos na conferência foram os alunos que fizeram essa investigação e foram apresentando e sensibilizando os colegas. Fiz uma abertura, até coloquei um vídeo do Mário Sérgio Portela, falando dentro das suas temáticas e foi impressionante ver 200 alunos, um telão enorme, num ambiente novo, eu não tive um problema disciplinar, todo mundo ouviu, todo mundo fez. Os colegas falando e eles todos atentos.

Pesquisadora: Foi quando?

Orientadora pedagógica: Foi final de setembro. Meadinhos de setembro. Então, assim, tem coisas que são muito interessantes e o enfoque de como trabalhar isso foi pela aprendizagem baseada na investigação.

Pesquisadora: Às vezes, mais importante até do que ficar discutindo hipóteses e coisas assim é o start que isso dá para outras coisas, que não necessariamente tão ligadas às ciências naturais...

Orientadora pedagógica: Tão ligadas à pesquisa que ela quer, mas, exato, é o que tem por trás da ideologia da aprendizagem baseada por investigação enquanto fundamento de princípio do ensino. É isso que me mobiliza, é o princípio do ensino que está dentro da AbINV. É o aluno ativo, autor, investigador do conhecimento.

Pesquisadora: É ele se colocar mais como protagonista.

Orientadora pedagógica: Protagonista do que como...sabe? Do que de modo muito passivo. E eles, como são uma geração que deseja esse espaço de visibilidade, essa coisa do eu vou aparecer em tudo quanto é lugar, então, quando você chama ele ao protagonismo, você mexe com a questão da índole dele de modo muito positivo. Ele quer aparecer, ele quer ser ativo, ele quer se sentir aquele que está mandando na parada, certo? Aquele que está em visibilidade. Como é que eu uso isso com essa geração?

Pesquisadora: Tem que usar de modo a favorecer mesmo a aprendizagem.

Orientadora pedagógica: Eu vou usar reprimindo isso, tentando fazê-lo passivo e ele reagindo comigo porque ele quer ser ativo? Ou eu vou achar processos pedagógicos ativos para que a identidade dele seja aceita e eu aproveite disso para o bem dele, para o aprendizado dele.

Pesquisadora: E esse tipo de discussão não tem, assim, com o pessoal, o pessoal do NIED não dá muita abertura para isso?

Orientadora pedagógica: Olha, eu já falei, tem algumas falas minhas sobre isso, referente. Tem um grupo que entende isso, assim...esse momento, a gente entendeu que vale a pena respeitar o processo da pesquisa da colega. Mas é uma coisa que eu tenho conversado com eles, para o ano que vem, não sei se por AbINV, por que caminhos, mas que a gente aproveite esse grupo e aprofunde essa possibilidade de pensar nisso, processos ativos de ensino-aprendizagem. Usando isso, essa característica do aluno, o perfil que é da personalidade dessa geração, como é que o professor para de sofrer com tanta indisciplina, com tanta reação, porque a gente vive o impacto reativo do aluno contra o professor e não é contra o professor pessoa física. Ele está no sinalizando que esse caminho está trazendo para ele, ele está reagindo é contra o caminho.

Pesquisadora: É, a metodologia.

Orientadora pedagógica: Não é contra as pessoas. E ao mesmo tempo, a gente quer tentar convencer a ele que aquilo que a gente viveu foi bom, é importante. E não está dando, está sendo estressante demais. Então, assim, mesmo que eles não percebam, os alunos não percebam, a gente está tentando encontrar outras formas. E ali é um grupo interessante para...ali ou qualquer outra pessoa que queira conversar sobre isso é um espaço que eu gostaria muito de estar pensando junto porque a gente vê que faz diferença.

Pesquisadora: E eu ia até te perguntar também, aquela atividade inicial que vocês fizeram, de perguntar para as crianças, de saber um pouco da...

Orientadora pedagógica: O quê que é método científico? Tudo...Eu tenho a pasta aqui.

Pesquisadora: Eu acho que a pasta até está comigo.

Orientadora pedagógica: Então, aquilo foi uma primeira, o primeiro desafio que a AbINV trouxe. Porque precisava mapear e elas...ia fazer só uma turma e eu fiquei muito curiosa e fiz na escola inteira. Falei “Ah, gente, uma turma só não vai dar ideia do quê que essa menina pensa”. E eu tinha uma inquietação que eu penso e a pesquisa até comprovou uma parte desse meu raciocínio, que a escola vai dando a todo mundo a noção de que ciências é só ciências naturais,

pela própria nomenclatura da disciplina, pela forma com que a escola vai matando essa condição de investigação experimental em qualquer campo, em qualquer área. Porque a criança, ela nasce experimentando tudo em qualquer lugar, não é? Ela experimenta a fala, ela experimenta um jeito de comunicar pelo corpo, ela experimenta as relações sociais, ela vai descobrindo fazendo, experimentando. Isso é natural do modo com que a sociedade vai formando, humanizando as pessoas, é pelo experimento de se tornar humano. Não é diferente disso. E aí, eles é...como é que isso...o quê que impacta? É a televisão que vai ajudar nesse conceito? É a vida cotidiana deles? É a escola? O que é que impacta? E aí, a gente observou assim, as crianças menores, elas vão muito no intuitivo e muito mais ligado, quando se fala método ou pesquisa, muito na experiência cotidiana dela. Então, a gente teve criança associando pesquisa a pesquisa de preço que a mãe faz no supermercado. Método, eles associaram muito a, alguns, à questão do metro, da medição. E outros jogaram a coisa no ventilador, assim, completamente maluco, apareceu coisa de namoro. Foram umas coisas bem interessantes. Conforme eles vão crescendo, a pesquisa para eles é aquela coisa de eu ler um texto e tirar informações e a gente vê que nós ensinamos a eles o que é pesquisa. É aquela pesquisa escolar textual.

Pesquisadora: É, às vezes, essa percepção distorcida do que pode ser...

Orientadora pedagógica: É, ou aquilo que ele viveu. O quê que a escola ensinou para ele? A escola ensinou que ciência é aquela disciplina, é lá que tem experiência, tal...e tanto que eles colocam “Ciências é uma disciplina onde a gente estuda o corpo, pá pá pá, pá pá pá...”. Então, eu falei: “Olha, a escola está limitando a possibilidade dele entender a pesquisa”. E eu achava, por exemplo, que criança ia pegar dos desenhos animados aqueles cientistas malucos, aquelas coisas. Não tive associação nenhuma em relação...foi a minha hipótese que caiu por terra. Em momento nenhum as crianças associaram nada de televisão com o que é ciência. O que chega a ser triste porque a televisão dá eles muito mais oportunidade de contato com as múltiplas ciências do que a gente na escola vinha dando. Porque tem aqueles programas do “Faça comigo”, aqueles professores maluquinhos e faz experiências criativas e tem Globo Repórter que fala de assuntos e tem o jornalismo, que traz aí um caminho. E eles estão ligados, assim, se você souber assistir televisão você está ligado ao mundo de todas as ciências, o tempo todo. E nem os personagens do desenho animado, eu falei preciso assistir o desenho animado, não deve ter mais aqueles cientistas malucos nos personagens dos desenhos animados de hoje, porque ninguém colocou. Então, foi uma hipótese que despencou. Achei que a televisão tivesse influência, não tem. A família tem. Essa questão dessa fala, a ciência do homem cotidiano, de como ele vive, caiu muito plenamente nas crianças...os pais que têm comércio, as crianças acham que eles fazem investimento.

ANEXO II

Entrevista com a professora do 5º ano A Gisele Giachetto – 09 de dezembro de 2013.

Pesquisadora: Para começar, eu queria, assim, se você pudesse fazer um histórico do projeto de robótica, falar de onde surgiu a ideia, como foi firmada a parceria com o NIED.

Professora Gisele Giachetto: Bom, eu sempre gostei de inovar a minha prática e eu já trabalhava com tecnologia antes desse...do UCA chegar aqui, tanto é que esse laptop chegou aqui por causa de um projeto chamado “Aluno Monitor”, um projeto que teve uma visibilidade na prefeitura de Campinas, tanto é que foi implantado em todas as escolas do município. Aí, com a chegada do UCA, eu tive que adaptar esse projeto, porque esse projeto era pro Desktop. Aí, mudamos o foco. Só que eu sentia que era pouco. Porque esses alunos, eles precisavam de algo mais. E como a Unicamp chegou aqui, eu já tinha o sonho de mexer com robótica, só que eu não sabia nem por onde começar. Eu nunca tinha, eu já tinha visto vários trabalhos, mas eu nunca tinha colocado nada em prática e nem estudado sobre. Aí, eu virei pro João Vilhete e falei, falei: “João, você não poderia ensinar, a gente fazer uma parceria, você ia me ensinando pra eu ver se eu consigo implantar essa robótica aqui na escola?”. Aí, ele sugeriu, no ano de 2011, fazer um projeto piloto com esses alunos monitores. Durante seis meses, ele vinha aqui uma vez por semana, trabalhar com os alunos. E eu fazia parte, junto com os alunos, eu estava sendo formada junto com os alunos. Eram uns 12 alunos e eu fui trabalhando junto. Só que a ideia, a minha ideia não é ter uma robótica solta, assim, como forma de projeto isolado. A minha ideia era trazer para a sala de aula, pro dia a dia. Só que parecia muito distante por causa da questão da...uma sala grande, precisava de material, tal. Aí, o diretor daqui daquela época, que era o Gustavo, nós passamos para ele, se era possível, o orçamento do Kit. Aí, ele falou que podia comprar um Kit pra fazer o teste. Não é o que a gente queria, a gente gostaria de ter um Kit pra cada sala do 5º ano, pra fazer o ano inteiro robótica. Mas como o Kit é muito caro, ele deu a possibilidade de comprar um Kit, trabalhar seis meses uma sala, seis meses a outra. Tudo bem. Aí, em 2012, o Bruno, ele ajudava a gente.

Pesquisadora: O Bruno era da Unicamp?

Professora Gisele Giachetto: Da Unicamp, porque, também, é aluno do João. Aí, nós tentamos colocar na sala de aula.

Pesquisadora: Com a ajuda dele?

Professora Gisele Giachetto: Com a ajuda dele. Ele vinha toda semana. Agora, esse ano, foi sozinha. Porque a ideia deles é a escola andar com as próprias pernas, não depender deles estarem aqui. Então, esse ano, nós fizemos sozinhas entre aspas, porque a Lidiane chegou, que é do IEL, ela tá fazendo mestrado. E ela foi nossa parceira, que fez muita diferença no nosso trabalho, que ajudou bastante. Porque robótica exige muito, porque nós não somos da área de exatas, então, exige muito estudo, tem que estar buscando, tem que querer.

Pesquisadora: Como que vocês se preparam? Fora essa participação do João, na fase inicial, de vocês aprenderem a lidar com o Kit e com a programação, depois, por exemplo, em casa, você estuda?

Professora Gisele Giachetto: A gente procura participar de congressos dessa área, que estão relacionados. Tem que estar sempre estudando em casa, não tem como. Você tem que ter um tempo disponível para dedicar a isso, pra preparar essas aulas e pensar nelas. Então, às vezes, a gente fazia reuniões aqui, antes, pra testar, pra na hora da aula não...mas o que eu concluí no final de tudo foi que a robótica, ela não é uma coisa previsível, não é uma aula...tanto é que um professor que acha que ele que ensina, que ele que detém o conhecimento, ele não dá conta de trabalhar com robótica, do jeito que tem que ser. Porque é uma aula que você planeja ela aqui, aí chega aqui ela vem pra outro lado. Porque é problema e eles [alunos] é que vão resolvendo os problemas. E o mais interessante de tudo é que eu aprendia com eles o tempo todo. Não tenho vergonha nenhuma de dizer isso. É...surgia um problema, eu não sabia como resolver, eu não tinha a receita. “Mas e agora? Como nós vamos fazer pra resolver?”. E eu deixava claro pra eles que eu não sabia também, que a gente estava fazendo juntos.

Pesquisadora: E o que você achou, assim, de potencialidades, de pontos positivos das aulas de robótica? Se você tiver, agora, que olhar pra trás pra dizer, já que você trabalhou com as turmas do 5º ano, o que você acha que ficou de positivo?

Professora Gisele Giachetto: Muita coisa. Eles envolviam mais, eles tinham vontade de vir pra escola. Aqueles alunos que têm dificuldade de aprendizagem, eles conseguem ter uma visão mais ampla, assim, por exemplo, numa aula na lousa, ele não conseguiria participar, mas quando é pra mexer no Scratch, ele se sai super bem. Então, incluir todos. E aqueles que, às vezes, não gostavam de vir pra escola, os pais agora na mostra [de robôs], vários vieram perguntar: “Vai ter robótica no ano que vem? E agora? Porque meu filho ama!”. Eu tenho o caso de um aluno que tinha dificuldade de aprendizagem e ele superou. Tem caso que era de disciplina, não conseguia ter o aluno, ele ficava só bagunçando. Depois que ele percebeu que ele se deu bem na robótica, ele queria pesquisar em casa, vai além da sala de aula. Não é uma coisa que só aqui. Ele vai, a gente perde o controle.

Pesquisadora: E no desempenho, assim, digamos, tanto na aula de robótica quanto nas outras disciplinas, vocês sentiram diferença?

Professora Gisele Giachetto: Muita diferença. Na resolução de problemas, na questão de trabalho em grupo.

Pesquisadora: Você falou que já tinha o sonho de trazer [a robótica] pra sala de aula. Então, você acha que se for pensar que a robótica não é dada no contraturno, ela não é uma aula extra, como em outras escolas, você vê isso com uma vantagem? Por que você acha que é uma vantagem?

Professora Gisele Giachetto: É uma vantagem porque favorece o trabalho interdisciplinar. A robótica, ela num, num dá pra você fazer robótica pensando só na robótica em si, tem que ter várias disciplinas envolvidas. Tanto é que a gente conseguia colocar todas as disciplinas ali, trabalhando os conteúdos do dia a dia, usando a robótica como estratégia.

Pesquisadora: Como vocês conseguiam fazer isso de ao mesmo tempo trabalhar o que estava previsto no...

Professora Gisele Giachetto: Por exemplo, começou com Ciências, tinha que trabalhar corpo humano no conteúdo. Então, “O que é robô?” e “O que é robótica?”. Começou com essas perguntas aí e através desse conteúdo aí de Ciências, História entrou. Por quê? Porque ele começou...pra entender a robótica, nós fomos buscar o contexto histórico de outros países, peguei de outros países, da Unicamp, e relacionar isso. Aí, já tá Geografia também, porque lá na Alemanha, “Aí! Localiza a Alemanha no mapa”, “E aí, tal. Por que na Alemanha eles precisaram desse robô?”. E aí, foi contextualizando. Artes, quando ele tem que desenhar o projeto do robô.

Pesquisadora: Vocês tiveram também aquela atividade em que eles tinham que fazer [robôs] com sucata.

Professora Gisele Giachetto: Isso. Quando mexe no Scratch, também é Artes. Então, Matemática é o tempo inteiro, tem que resolver. Língua Portuguesa quando ele faz o relatório, então ele tem que ler, ele tem que trazer, ele tem que sistematizar, fazer tutorial para explicar como é que ele fez aquilo. Então, envolve tudo.

Pesquisadora: E como foi feito neste ano de 2013? Como você trabalhou com a sua turma? É só o 5º ano A, né?

Professora Gisele Giachetto: É, o 5º ano A. Então, começou com essas perguntas e aí eles...primeiro, eu colhi as hipóteses deles. Era como um projeto de pesquisa. “O que era robô?”, “O que era robótica?”. Aí, depois que eles...só que aí, no caso, as perguntas não saíram deles. Eu que fiz essas duas perguntas. E aí eles levantaram as hipóteses. Nós fomos é...pedi pra eles pesquisarem em casa, construíram o robô com a família. Aí, depois, nós pegamos o Kit e eles começaram a explorar o Kit, usar a criatividade, foi uma avalanche de ideia.

Pesquisadora: E vocês exibiram filmes?

Professora Gisele Giachetto: Ah! É! No meio, tinha os filmes pra relacionar, pra entender os diferentes tipos de robô.

Pesquisadora: Nesse ano, vocês viram só aquele [filme] Robôs?

Professora Gisele Giachetto: Robôs e, aí, os vídeos sobre outros países, sobra a Unicamp, mais videodocumentário. E...o que mais? Aí, eles foram mexer no Kit, explorar o Kit. Eles tinham que construir um robô pensando na função social. Não como brinquedo, mas eles tinham que pensar que aquilo ali tinha que ter uma utilidade na sociedade. Aí, eles construíram, apresentaram aqui na frente, tem a oralidade envolvida, tudo.

Pesquisadora: Eu queria saber, também, como as aulas de robótica são planejadas? Você falou que tem um planejamento, mas não necessariamente aquilo é seguido, porque depende do rumo que a aula toma.

Professora Gisele Giachetto: É, às vezes, você tem que mudar o trajeto.

Pesquisadora: Mas como que é planejado? Você traz uma atividade central, tipo “Hoje nós vamos tentar fazer o robô andar”?

Professora Gisele Giachetto: É, é mais ou menos assim. Primeiro, eles construíram, usaram a criatividade, escreveram o projeto. Aí, uma aula escreve o projeto. Outra aula monta. Outra aula desconstrói as hipóteses, porque, aí, eu lancei o desafio. Entreguei a placa e falei: “Agora, vocês vão fazer esse robô ter vida, ele vai ter que movimentar, encaixa essa placa aí”. A maioria percebeu...mas era, foi de propósito. A maioria percebeu que não tinha como. Só um dos cinco robôs, só um que teria como tornar ele real, assim, teria como dar movimento, programar, os outros, não.

Pesquisadora: Por quê?

Professora Gisele Giachetto: Porque eles não pensaram na placa. Que aquele robô...eles, a visão deles, que eles tinham de robô, era meio humanoide, eles não imaginavam que tinha que ter tecnologia ali. Eles nem imaginavam para que servia aquela placa. Aí, eles concluíram, eles concluíram que aquilo ali, quanto menos enfeite tivesse o robô...eu deixei eles fazerem o que eles quisessem. Aí, eles foram percebendo que quanto mais enfeite tiver o robô menos chances de andar, porque o motor...vai ficando pesado, gasta mais bateria, tudo isso eles foram percebendo no decorrer. Aí, o final do trabalho foi cada grupo construir um robô carrinho e programou, foi o que nós mostramos na mostra, foi feita a programação...

Pesquisadora: Mas aí como que foi feito, porque você trabalhou com o Kit no primeiro semestre e a Valéria agora no segundo, né? Aí, os alunos da sua turma tiveram que desmanchar os robôs para a outra turma usar?

Professora Gisele Giachetto: É, tem que desmanchar. Teve que desmanchar.

Pesquisadora: Eles chegaram a programar, ficou tudo pronto...

Professora Gisele Giachetto: Terminou em julho. Programou, fez tudo, aí, desmontou e passou pra ela [professora Valéria]. Isso prejudica muito o nosso trabalho.

Pesquisadora: O que você acha, assim, que você vê como limitação do projeto?

Professora Gisele Giachetto: Tudo depende da direção da escola. Depende do professor querer, que a gente quer, mas depende de apoio, sozinhas e gente não consegue. Só deu certo até então, porque a gente tinha um diretor anteriormente que apoiava. Hoje em dia, a gente não tem apoio de ninguém.

Pesquisadora: Apoio no sentido de...

Professora Gisele Giachetto: É nós por nós mesmas. Apoio de comprar outro Kit, de apoiar a prática mesmo, de chegar aqui, ver, perceber, não...

Pesquisadora: Ver a importância disso.

Professora Gisele Giachetto: Ninguém...Ó, quem tem que perceber é lá fora, porque aqui dentro ninguém nem vê, nem dá valor, sabe? Aí quando percebe que sai numa reportagem, que nós, lembra que nós participamos lá da Experiência 10? Que nós concorremos, ficamos bem colocadas, tal, ficamos entre as finalistas e, aí, tem um certo valor, “Uhum, saiu no jornal”. Mas, assim, no dia a dia, na prática, não favorece, a gente tem que lutar, matar um leão por dia, não é fácil.

Pesquisadora: Eu acompanhei, agora, no segundo semestre, duas aulas da Valéria e aí, o que eu pude perceber é que é pouco mesmo [o número de peças], os grupos são muito grandes e, então, em cada grupo, dois ou três ficam envolvidos e alguns ficam um pouco dispersos.

Professora Gisele Giachetto: Teria que ter mais Kits. É, teria que ter mais material. Mais material.

Pesquisadora: Foi uma das coisas que eu vi como limitação mesmo. E aí, também, não sei, você acha que...

Professora Gisele Giachetto: O ideal seria ficar um ano. Eu pegar um Kit e ficar trabalhando com aquele Kit o ano inteiro. Essa coisa de fazer meio ano é meio...não é o ideal. O ideal é ter isso como constante, não ter que desmanchar, entendeu? Agora, teve que apresentar, então, para os meus alunos já não fazia sentido, não eram eles que tinham feito. Eles falavam: “Professora, mas esse não é meu robô, como que eu vou apresentar?” Aí, eu falei: “Mas a programação é sua, você não sabe programar o robô?” Então, você vê que eles ficam insatisfeitos com esse lance aí de não ter aquele material que pode seguir, entendeu?

Pesquisadora: Eu ia te perguntar a respeito do desinteresse não só da direção, mas até dos outros professores da escola. Assim, as pessoas vêm perguntar pra vocês com o interesse em aprender sobre robótica pra levar para as turmas delas?

Professora Gisele Giachetto: Não, ninguém. Não, ninguém.

Pesquisadora: E professores de outras escolas?

Professora Gisele Giachetto: Às vezes, de outras escolas, sim. Mas aqui dentro, não.

Pesquisadora: É complicado se não tem esse interesse dos professores e da direção...

Professora Gisele Giachetto: O principal, pra mim, porque querer a gente quer, buscar, a gente tem disponibilidade pra buscar, mas se não tem uma direção que apoia, aí...

Pesquisadora: Até pra estimular os outros [professores] a começarem, se a direção não apoia, é difícil que aconteça.

Professora Gisele Giachetto: Então, nós estamos indo embora.

Pesquisadora: Você pensa em continuar? Levar o projeto pra outra escola? Agora é com o 1º ano, né?

Professora Gisele Giachetto: Penso. Depende da diretora, né? Vou ter que chegar lá, dar uma manjada e ir analisando, ver o que ela pode oferecer, né? Porque você tem que chegar, assim, meio que, meio que...também, você não pode chegar com tudo, assim “Ai, eu vou fazer isso”, tem que ver o quê que ela pensa, tentar entender primeiro.

Pesquisadora: Mas, lá, eles não têm o UCA, né?

Professora Gisele Giachetto: Não têm, mas eu já conversei com o João, ele falou que pode fazer pro Desktop.

Pesquisadora: Ah, então não vai ser um problema?

Professora Gisele Giachetto: Não, ele falou que isso não é problema, se quiser fazer...e se tiver, a diretora quiser bancar. Eu ouvi até dizer que a prefeitura de Campinas quer implantar na rede toda, que estão vendo orçamento de Kits para as escolas todas, não sei se é porque viram esse projeto, não sei.

Pesquisadora: E você sabe mais ou menos quanto custa um Kit?

Professora Gisele Giachetto: Esse que nós usamos é cinco mil reais.

Pesquisadora: É da LEGO?

Professora Gisele Giachetto: Não, é da Atto Box.

Pesquisadora: E aí, o Scratch já vem no UCA, né?

Professora Gisele Giachetto: Tem no UCA, mas dá pra instalar no Desktop também. Então, porque, na verdade, o João que trouxe ele, né? Porque ele é mais...ele é próprio pra criança, ele tem uma interface mais colorida, mais...por exemplo, por cores, mesmo quem não sabe ler já vai deduzindo pelas cores que tem lá. O movimento é de uma cor, o traje é outra, aí, você já vai relacionando.

Pesquisadora: Como foi trabalhar a robótica com a investigação? O que você achou que trouxe de vantagem unir as duas coisas?

Professora Gisele Giachetto: Ah, eu achei que foi, que facilita, né? Quando você traz a questão da robótica. Mesmo porque robótica é puro problema, né? É problematização. Tem que estar retomando, problematizando, levantando hipóteses o tempo inteiro, não para na pergunta “O que é robô?”, “O que é robótica?”. Aquilo é só pra criar, dar o estímulo, né? E o Scratch, quando você vai programar, é problema o tempo todo, então...e eles construíram, né? Que foi legal que não foi uma coisa pronta que eu trouxe, que eu falei: “Robótica é isso, robô é isso”. Eles construíram o robô na prática e perceberam, né?

Pesquisadora: Eu lembro de você falar que vocês desconstruíram as ideias simplistas que eles tinham, né?

Professora Gisele Giachetto: Isso. É, porque eles tinham a ideia que o robô, tanto é que os robôs que eles construíram, tudo tinha forma de humano, né? Aí, eles foram...quando eles construíram e viram que não dava pra colocar a placa, eles tiveram que desconstruir tudo aquilo que eles tinham, aquelas ideias lá. Falaram: “Não. Então, robótica é além daquilo ali, né? Um braço mecânico é robótica”. Eles começaram a perceber que tinha um monte de outras coisas.

Pesquisadora: Um problema que eu vejo aqui é que, ainda que fosse trabalhado com a turma do 5º ano, você sente essa mudança, aumentar o interesse deles, mas, depois, no ano seguinte...

Professora Gisele Giachetto: Corta. Corta.

Pesquisadora: Não tem a continuidade.

Professora Gisele Giachetto: Não tem a continuidade.

Pesquisadora: Igual os alunos do 6º ano, que tiveram no ano passado, já não tiveram mais. Então, o que você acha disso, assim?

Professora Gisele Giachetto: Então, pra eles, é péssimo, né? Pra eles é, assim, igual, tanto é que eles, os alunos desse ano que vão para o ano que vem estão super preocupados. “Mas e a robótica?”. Eu tento levar pra eles o seguinte, que eles têm que solicitar, os pais têm que chegar na escola e exigir, sabe? Os pais do conselho têm que levar pro conselho. Porque, senão, não vai ter movimento.

Pesquisadora: Vai acabar...

Professora Gisele Giachetto: Porque, do jeito que tá...Diz, eu ouvi dizer que tem muita gente interessada em fazer robótica no ano que vem. Eu nunca vi, ninguém nunca falou pra mim, não teve interesse nenhum, muito pelo contrário, mas...né? A gente torce pra que tenha mesmo e que várias pessoas queiram usar o Kit.

Pesquisadora: Talvez fosse interessante ter aproveitado o tempo em que vocês estavam aqui ainda para ensinar isso para os outros e, aí, você evita ter que começar do zero.

Professora Gisele Giachetto: É um problema, tanto é que o João, ele falou que ele não vinha aqui, quando eu quis ficar parceira dele, ele falou “Eu não vou vir aqui, por exemplo, eu vou me dispor a um ano vir aqui, depois eu vou sair de cena”, foi tudo conversado, “Eu vou sair de cena, se você precisar de alguma coisa, estou lá na Unicamp, você vai atrás de mim”. Ele falou: “Porque a ideia é a escola andar sozinha, não ficar dependendo de mim ficar vindo aqui fazer robótica. Não, isso aí não faz sentido”.

Pesquisadora: E a Valéria, vocês estão indo pra mesma escola? É provável que ela queira continuar também?

Professora Gisele Giachetto: Ah, é, se a direção apoiar. Eu acredito que vá apoiar, porque nós vamos trabalhar numa escola que tem um público mais exigente, digamos assim. Um povo crítico, um povo que sabe o que é um conselho, entendeu? Porque aqui. Não. Eles são mais pacatos, né? Eles deixam acontecer. Lá, não. Pelo que eu estou sabendo, é nível de escola particular. Se é nível de escola particular, os pais vão lá, né?

Pesquisadora: E como aconteceu essa mudança? Porque, antes, quando vocês ainda estavam como bolsistas do projeto, uma das condições era que vocês não pedissem remoção.

Professora Gisele Giachetto: Não, o projeto não pode amarrar a esse...é um direito, assim, que a gente tem na Prefeitura. Quando a gente entrou, a gente tem direito a todo ano pedir remoção. Esse projeto do UCA, se a gente sair daqui, a gente deixa ele e, aí, a escola dá a bolsa pra outra pessoa. Isso num tá amarrado, não. Não tem nenhum problema. Não tem nenhum empecilho, assim.

Pesquisadora: E você estava aqui há mais de dez anos...

Professora Gisele Giachetto: 13 anos.

Pesquisadora: E por que você resolveu pedir remoção?

Professora Gisele Giachetto: Eu estou saindo daqui porque eu não tenho apoio, porque eu não...estou descontente. Pra eu não bater de frente com a direção, eu prefiro me retirar, eu tenho direito de me retirar. Então, é a melhor coisa que tem. Eu ter essa chance de ir pra outro lado.

Pesquisadora: Pode escolher...

Professora Gisele Giachetto: É, porque, por exemplo, eu acho muito complicado, por exemplo, eu quero participar de um concurso aí, esse da “Experiência 10”. A experiência é minha, eu escrevi, eu fiz, eu escrevi o projeto, eu fiz tudo. Quando eu ligo pro cara do Correio Popular e falo que eu quero participar e mando o projeto pra ele, pra mim, isso é super natural, eu não preciso ficar pedindo autorização, implorando, porque eu não estou fazendo nenhum...eu não estou levando o nome da escola em vão, não estou falando mal, muito pelo contrário, estou elevando a...

Pesquisadora: Com certeza.

Professora Gisele Giachetto: Então, o Gustavo, normal. Eu participava e ele amava, ele, sabe? Ele tinha aquela energia de “Que legal! Muito bem!”, não tinha essa formalidade. Hoje em dia, não. Hoje em dia, chegaram pra mim e falaram que eu podia ser exonerada se eu continuasse saindo em reportagem, entendeu? Então, aí, foi ótimo. Nunca mais vai sair aqui. Vai sair em outro lugar, mas aqui não vai.

Pesquisadora: É. O problema é a mentalidade...

Professora Gisele Giachetto: É difícil. É difícil. É aquela pessoa que acha que ela é o poder, que eu tenho que falar “Posso fazer isso?”. Porque eu também tenho minha consciência. Imagina se

eu vou levar o nome da escola pra falar...tanto é que no outro ano nós ganhamos, né? Era outra tema, que era de investigação, mas era sobre a água. Nós ficamos em 4º lugar no outro ano.

Pesquisadora: Vocês ganharam menção honrosa, né?

Professora Gisele Giachetto: É. Tanto é que foi super aplaudido. O Gustavo...nunca pedi autorização, nunca fiquei falando. Ele foi lá assistir, ele participava, entendeu?

Pesquisadora: É um problema mesmo.

Professora Gisele Giachetto: Nossa! Esse ano, pra mim, foi um dos piores. Nossa! Muito difícil!

Pesquisadora: Mas a mudança de gestão...

Professora Gisele Giachetto: Afetou. Foi. Afetou, assim, muito.

Pesquisadora: E pelo visto não só você, né? Porque a Valéria também está indo embora.

Professora Gisele Giachetto: É. Ah, sim. Também é pelo mesmo motivo.

Pesquisadora: Se você pudesse comentar também sobre a atividade que vocês fizeram no segundo semestre, sobre alimentação e saúde. O que você achou que foi positivo? Você sentiu os alunos envolvidos? E a investigação agora é algo que você traz pra sua forma de ensinar?

Professora Gisele Giachetto: É, eu sempre, desde que eu fiz a minha pós, eu já comecei a ter uma visão ligada pra esse lado, só que eu nunca precepei, assim, ter experimento, não precisar, eu não tinha essa visão de era obrigatório ter um experimento. Dependendo poderia ter, dependendo, não. Mas, agora, estudando, tal, acho que eu dei uma melhorada na minha prática e não dá pra abandonar isso mais, não tem como. Depois que você começa a ter essa visão, você vê que não faz sentido ensinar de outro jeito, porque eles [os alunos] se envolvem, não sou eu que chego, que fico com blá blá blá falando aqui. Eles não aprendem nada quando você fica com blá blá blá, porque se não são eles que estão ali fazendo e escrevendo sobre, num sai muito do lugar, não. Eu sinto que quanto menos eu falar mais produz conhecimento. Eles não...eu posso falar aqui meia hora e falar “Escreva sobre o que eu falei”, vai sair mixo. Agora, não, “Vamos fazer. Põe aí o experimento. Agora, vocês vão escrever um relatório”. Sai coisas, assim, que...

Pesquisadora: Eles vão fazendo sozinhos?

Professora Gisele Giachetto: É. Você tem que...você é problematizador. Você tem que estar passando nos grupos e problematizando.

Pesquisadora: Entendi. No caso da alimentação e saúde, o que você sentiu de positivo? Você acha que...vocês tentaram trabalhar também a interdisciplinaridade, você achou que foi bom para a disciplina de Ciências?

Professora Gisele Giachetto: Não. Foi. Era o conteúdo deles, né? Alimentação e saúde, desse trimestre. Então, a partir daí, foi puxando, aí, você vai trazendo, né? Traz a Matemática, a História, você fala de alimentação em outros países, aí, você vai encaixando.

Pesquisadora: Trouxeram as nutricionistas...

Professora Gisele Giachetto: As nutricionistas, tudo isso vai enriquecendo, né? E eles ficam muito interessados porque é um assunto que eles, a maioria tem necessidade disso.

Pesquisadora: Às vezes, tem alguém de casa com algum problema.

Professora Gisele Giachetto: Eles trazem muitas coisas de casa. As perguntas deles lá, as perguntas iniciais são problemas “Por que dá colesterol?”, essas coisas que você sabe que lá a mãe deve ter colesterol. Eles querem entender. Eles puxam muito pro lado da saúde, assim, a questão da medicina mesmo. Eles querem saber as respostas para aqueles anseios que, às vezes, estão lá em casa. Diabetes, intestino preso...

Pesquisadora: Eles trazem tudo...

Professora Gisele Giachetto: Aí, você tem que filtrar, né? Não dá pra atender tudo também.

Pesquisadora: O que você acha do curso de formação do NIED?

Professora Gisele Giachetto: Ah, é essencial. Eu acho que pra gente melhorar a prática, a gente precisa...não dá pra mudar a prática se eu ficar fechada aqui dentro. Eu não vou sair do lugar. Então, a partir do momento que eu vou...no começo eu não concordava com um monte de coisa, eu achava que era muito fraquinho.

Pesquisadora: O curso?

Professora Gisele Giachetto: É. Eu achava, pelo que eu já conhecia, pelo que eu já sabia de investigação. Mas eu acho que cresceu muito, tanto é que no último encontro eu saí de lá super satisfeita. Eu falei: “Era isso. Era esse caminho que eu sempre sonhei!”, porque eu já tive uma professora antes, que ela trabalhava por investigação e era outro olhar. Ela tinha um olhar mais a ver com o que a gente vive, eu achava que eles lá [formadores do NIED] estavam muito engessados no começo. Mas, agora, eu acho que ficou perfeito.

Pesquisadora: Uma coisa que eu acho é que eles direcionam um pouco para as ciências naturais.

Professora Gisele Giachetto: Isso. É. Isso aí me estressava muito. Assim, eu ficava, eu fiquei já incomodada já: “Mas não é isso!”. Dá pra fazer com Matemática, dá pra eu pegar um problema lá e...mas acho que tudo contribui, né? A gente vai crescendo. E, assim, o que eu mais fiquei feliz foi saber que pessoas lá que eram super...assim, mesmo porque elas vêm de um município que não tem muita faculdade, universidade, elas não têm muita chance de estudar, assim, igual a gente tem aqui, porque, aqui, a gente tem mil possibilidades. Só não estuda quem não quer. Então, o quanto elas cresceram é emocionante de ver. Nossa! Esse último encontro aí! É, assim, nossa! Muito bom ver o progresso de todo mundo!

Pesquisadora: E ter oportunidade de discutir.

Professora Gisele Giachetto: De trocar. Eu sempre acreditei, eu acho que sem parceiros é difícil crescer. E eu falei pra eles, eu falei assim...o Valente falou: “Ah, então agora você está indo embora” e eu falei: “Eu vou, mas vocês vão atrás de mim. Vocês estão achando o quê?”. Eu acho que tem que ter essa parceria com a universidade.

Pesquisadora: É. Vocês sempre estão participando de cursos lá, seminários, congressos.

Professora Gisele Giachetto: Sempre. Sempre. Agora, eu participei de um, agora, nessa última semana de novembro, que é o CBIE [Congresso Brasileiro de Informática na Educação], que a Informática na Educação, foi uma semana. Então, eu costumo falar que quando eu vou numa formação assim, eu volto grávida, toda vez, de ideias, né? Por que você vem com mil ideias, fala “Isso dá pra fazer aqui!”.

Pesquisadora: Com vontade de fazer, né?

Professora Gisele Giachetto: É.

Pesquisadora: E você pode me dizer o nome da escola para onde você vai no ano que vem?

Professora Gisele Giachetto: Vicente Rao.

Pesquisadora: Tem mais alguma informação que você queira acrescentar, que você ache importante falar?

Professora Gisele Giachetto: Ah! Também, eu e a...aqui na escola, a gente tem o direito de fazer GT, que é grupo de trabalho e o nosso GT aqui da escola, todo mundo pode participar, só que a gente constrói. A gente decide o que a gente quer estudar...a prefeitura paga pra isso, duas horas semanais. Uma semana eu fico aqui com o meu grupo, discutindo. A outra semana, em casa, lendo algumas coisas, pra trazer pra próxima discussão. Então, quem participou foi eu, a Valéria e a Laís, só nós três. Então, o que a gente estudava? A gente estudava sobre essa questão da robótica, sabe? A questão da teoria. A gente estudava um livro da Roxane Rojo, que é Multiletramentos na Escola, porque, também, tudo ajudava na robótica. Tudo estava, sabe, assim, de acordo com o interesse.

Pesquisadora: E o grupo é só de professores? Alunos, não?

Professora Gisele Giachetto: Só de professores. Só professores.

Pesquisadora: E vocês fizeram o GT ao longo do ano todo?

Professora Gisele Giachetto: O ano todo. A gente é remunerada e ganha certificado. E como, tem a validade como se eu fizesse um curso lá no Cefortepe, que é o centro de formação.

Pesquisadora: Mas vocês é que planejam?

Professora Gisele Giachetto: A gente é que planeja, de acordo com o interesse. A gente escolhe os livros, manda a bibliografia que vai ser estudada e depois, no final do ano, a gente tem que apresentar um relatório.

Pesquisadora: E vocês já apresentaram nesse ano?

Professora Gisele Giachetto: Não, a gente tem que terminar ainda.

ANEXO III

Entrevista com a professora do 5º ano B Valéria Salgado – 03 de outubro de 2013.

Pesquisadora: Quando você começou a trabalhar robótica com a sua turma?

Professora Valéria Salgado: A robótica, com a minha sala, eu estou começando agora no segundo semestre. No primeiro semestre, foi a Gisele que trabalhou com o 5º Ano A e ela trabalhou também com a investigação, né? Robótica na investigação. E trabalhou a robótica baseada na investigação também, visando esse lado das hipóteses, o quê que...tudo começou com um conteúdo do 5º Ano que é do estudo de Ciências, que é o corpo humano. Então, como a gente já tinha essa intenção de trabalhar a robótica, a gente já aproveitou esse tema do corpo humano e já começou a investigação com robótica. O que é robótica? O que é robô? Então, começamos com essas duas perguntas.

Pesquisadora: Vocês conciliaram a investigação do corpo humano com a robótica? Como?

Professora Valéria Salgado: Isso, porque o conteúdo do 5º Ano estuda isso, o esqueleto, a movimentação, a parte do corpo, o que faz o movimento do corpo. Em educação física, a professora também estava trabalhando com esse assunto. Então, foi um puxando o outro. E a gente aproveitou para estar apresentando este trabalho de robótica junto com a investigação. Além da robótica, nós também trabalhamos a alimentação e saúde. [Começamos a trabalhar com] alimentação e saúde no terceiro trimestre, que também é um conteúdo do 5º Ano, e a gente pensou, então, em aproveitar e trabalhar, também, dessa forma.

Pesquisadora: Vocês dizem que a aula de robótica é multidisciplinar...

Professora Valéria Salgado: Em toda a disciplina, a gente desenvolve, também, a Língua Portuguesa, porque é o que eles precisam mais, dependendo da classe. Esse ano, a gente percebeu que os alunos, eles têm um...na escrita, alguns, então, são quatro grupos de alunos, uns já estão lendo, outros têm mais dificuldade no registro. Então, a gente procurou levar, por exemplo, depois de uma aula de robótica, eles escrevem sobre a aula. E a gente usa muito isso também em matemática. A leitura e a escrita estão em tudo, na Língua Portuguesa, é claro, na Matemática, Ciências, História e Geografia e na robótica também, porque a robótica vem para acrescentar, para a gente estar desenvolvendo a matemática, a Língua Portuguesa, Ciências, História. Eles fazem programação no Scratch. Então, antes da gente fazer a programação do robô, eles programaram no Scratch como animação. Então, por exemplo, estávamos trabalhando alimentação e saúde, então, eles fizeram uma animação sobre alimentação e saúde, já aprendendo a programar no Scratch.

Pesquisadora: Então, essa foi uma forma que vocês encontraram de conciliar os dois projetos, a robótica com a educação baseada na investigação?

Professora Valéria Salgado: É, a gente usa a robótica em todo o conteúdo. Então, se a gente está, por exemplo, agora, eu estou com o Kit, porque, na verdade seria, o que seria bom, é que eu

trabalhasse o ano todo com esse Kit, seria o ideal. [Mas] como tem só cinco Kits, são cinco grupos de alunos, então, só dá para uma sala. Então, a Gisele trabalhou no primeiro semestre e eu, agora, no segundo semestre. Então, o que ela pode fazer no primeiro semestre usando a robótica e trazendo o conteúdo que ela precisava trabalhar com os alunos, ela conseguiu. Então, por exemplo, problemas, a gente elabora problemas. Com a aula, o que eles aprenderam de robótica, a gente tenta resolver alguns problemas. Também, tem medidas, o que a gente tiver trabalhando, a gente encaixa o conteúdo que a gente está trabalhando nessa aula, de alguma forma.

Pesquisadora: Então, no primeiro semestre, essa parte de conciliar a robótica com a investigação ficou mais com a Gisele?

Professora Valéria Salgado: Como eu não tinha o Kit ainda...esse ano mudou um pouquinho. No ano passado, a gente dependia muito do professor João e dos estagiários dele. Nesse ano, ele já não está mais aqui, ele só veio alguns dias, para tirar algumas dúvidas, fez uma oficina com as professoras, eu trouxe alguns alunos meus também, nessa oficina dele, e nós estamos caminhando agora sem eles. Agora, já dá para trabalhar. Nesse ano, já melhorou, a gente consegue já visualizar um monte de coisas na robótica. No ano passado, a gente ficou meio tímido, vamos dizer assim...a gente não tinha tantas ideias assim, porque a gente estava aprendendo. Agora, a gente já consegue elaborar uma aula melhor, eu imagino que já melhorou...

Pesquisadora: Você já começou a trabalhar a robótica com seus alunos (5º ano B)?

Professora Valéria Salgado: Já, eu já comecei desde o começo do ano...Desde que a Gisele começou, eu já comecei com o Scratch. Então, eu, agora, foi diferente. A Gisele, ela começou com a robótica e o Scratch ao mesmo tempo. Então, ela demorou bastante para chegar aonde eu já estou. Como eu já comecei, eu não dependia do Kit. Então, eu já fui adiantando, para quando chegar o Kit, chegou agora na minha sala, já, eles já estarem por dentro da programação. Então, por exemplo, a última aula minha de robótica foi ontem, eles não precisavam ter tanta aula de Scratch com o Kit, porque eles já tiveram, estão tendo desde o começo do ano. Então, eles já conseguiram programar o LED, por exemplo. Já construíram um robzinho e eles já conseguiram fazer, por meio do Scratch, dessa programação, eles tão conseguindo já fazer funcionar o LED no robô, fazer a lâmpada piscar, por meio da programação. Agora, o próximo passo já é fazer o robô andar, colocar o motor, a bateria.

Pesquisadora: Até o fim do ano, qual é a sua expectativa? Vocês fazem alguma exibição?

Professora Valéria Salgado: No final do ano, geralmente, nesta escola, tem a apresentação dos trabalhos que foram desenvolvidos no decorrer do ano. A gente, no ano passado, usou robôs que eles fizeram, da segunda turma, porque da primeira turma teve que desmanchar, porque a gente depende do Kit. Então, esse é o maior problema. Para eu poder estar usando agora, eu tive que desmanchar todos os robôs da primeira turma. Então, é sempre a última turma que apresenta. É o que tem, porque não tem outro [Kit]. A gente apresenta o robô andando, a gente apresenta os trabalhos de investigação, os pôsteres, e aí, os alunos apresentam os trabalhos.

Pesquisadora: O que você achou do desempenho da turma do ano passado (5º ano B)?

Professora Valéria Salgado: Foi muito bom! O quê que a gente percebe na sala de aula é que eles têm muito, grande interesse nessa aula. Então, eles não querem faltar. Na reunião de pais, eu pude estar conversando com os pais e eles relataram isso. Eu tenho aluno que não tem, assim, interesse nenhum no estudo, criança que não questiona, nunca participa da aula, a gente percebe que nessas aulas de robótica, eles estão sempre envolvidos, com grande interesse. Esses alunos que não gostam de escrever, que têm dificuldade em matemática...na robótica, a gente percebe que eles têm grande interesse em fazer, então, eu só vejo coisa boa.

Pesquisadora: Depois da introdução da robótica, você sentiu que eles melhoraram o rendimento em outras disciplinas?

Professora Valéria Salgado: Eu estou sentindo, neste ano, uma grande melhora no...depois das férias de julho, vamos dizer, quase entrando no terceiro trimestre, eu percebi que eles já melhoraram bem. Eles estão mais interessados, também, nas aulas.

Pesquisadora: Quais atividades de investigação foram feitas no ano passado?

Professora Valéria Salgado: No ano passado, a gente trabalhou sobre a água. O problema era de onde a água vem e para onde ela vai. Então, a gente, a partir dessa questão, a gente fez pesquisa de campo lá no Shopping Dom Pedro, no projeto escola, que fala especialmente sobre a água do Shopping. Então, tem o tratamento da água, para onde ela vai depois do tratamento. Então, eles viram tudo isso lá. Tiveram contato direto. Fizeram umas oficinas também, envolvendo a Matemática, o litro. Por meio de experiência também, do cubo, quanto é um litro, aí eles testaram. Foi feito mais sobre a água mesmo, no ano passado.

Pesquisadora: Na escola, como são pensadas as atividades de investigação?

Professora Valéria Salgado: Primeiro [levantamos as hipóteses] com os alunos. O que a gente desenvolve aqui, com os alunos, a gente apresenta lá, em partes. Agora, por exemplo, nós vamos estar apresentando a conclusão dessa da alimentação e saúde, que foi sobre a digestão, que foi aquela experiência. Agora, os alunos já escreveram, já relataram. Agora, nós vamos levar qual foi a conclusão que eles chegaram.

Pesquisadora: Por que escolheram tratar do tema alimentação e saúde?

Professora Valéria Salgado: Como a gente tinha que trabalhar alimentação e saúde agora, então, a gente também não tinha muita escolha, tinha que ser. Está dentro do projeto pedagógico da escola. E nos deixamos para o terceiro trimestre, alimentação e saúde. O experimento foi porque eles queriam saber para onde ia o alimento. Então, como tinha que ter uma pergunta testável, a gente foi induzindo para aprender como é que se faz a digestão. Então, eles viram que...o que deu para perceber no experimento, que foi mais uma demonstração, porque cada criança tem uma força na mão, cada uma apertou de um jeito, e uns dissolveram mais rápido. Então, na média, a gente tem uma média, mais ou menos, de quando que deu para dissolver a bolacha, a carne e a banana. E é isso que nós vamos apresentar depois, a conclusão, como é que eles chegaram.

Pesquisadora: Como você discute os dados com os alunos para chegar a uma conclusão?

Professora Valéria Salgado: Por uma tabela. A gente coloca na lousa. Cada grupo fala o que fez. Na verdade, é para saber quanto tempo, que cada alimento demora um tanto para fazer a digestão. Então, a gente vai perguntando para cada grupo. Cada grupo tinha uma função naquela atividade. E aí, um ia anotando, um ia cronometrando, ia registrando, outro ia tirando foto. Aí, depois, a gente pergunta, grupo por grupo, o que eles observaram. Aí, a gente vai escrevendo na lousa as observações de cada grupo e, no final, nós fizemos uma tabela com o tempo de cada alimento, de cada grupo. Eles observaram que tinham alguns alimentos, de um grupo ou outro, que deu uma diferença muito grande. Então, a gente ficou questionando, o que será que aconteceu? Eles: “Ah! Então deu errado”, porque a maioria deu, por exemplo, três minutos, a carne. Aí, tinha um, que deu muito diferente, que agora eu não lembro quanto foi, aí, a gente considerou que estava errado, que deu alguma coisa errada naquele experimento. Depois disso, eles fizeram um slide, contando passo a passo do experimento, com as fotos que eles tiraram no laptop, aí já fizeram um slide, é fizeram um gráfico também, com esses tempos. É isso que nós vamos, depois, apresentar.

Pesquisadora: Como a escola planeja as atividades? Depois das reuniões com a equipe do NIED, você a Flávia e a Gisele sentam e discutem?

Professora Valéria Salgado: Como eu e a Gisele já estávamos mais ou menos acostumadas, vamos dizer assim, a trabalhar por investigação, por conta desse curso que a gente fez [Ciência na Escola – 2004/ 2005], foram dois anos de curso. Na verdade fui eu quem fiz esse curso, e como eu e a Gisele a gente trabalha juntas, então, eu ia passando...e no final, quanto teve a Feira de Ciências da Unicamp, a gente apresentou, como a gente trabalha juntas, a gente apresentou o trabalho das duas salas. Ela não participou [do curso], mas ela participou da Feira, porque ela desenvolveu o trabalho junto comigo. E aí, na verdade, o contato mais que a gente tem é eu e a Gisele mesmo, a gente planeja junto. A Flávia, o maior contato com ela, como ela é supervisora, também, desse trabalho, é com os professores do 6º ao 9º [Ano], com os do 1º ao 5º [Ano] também foi passado tudo isso, mas, para apresentar na Unicamp, mais eu e a Gisele que fizemos. Todos os professores estão trabalhando de alguma forma na sala de aula, mas eu não sei agora te falar como.

Pesquisadora: Então, na escola, quem faz o papel de multiplicadora para os outros professores é a Flávia? E vocês multiplicam para os alunos?

Professora Valéria Salgado: [Quem faz o papel de multiplicadora para os outros professores] é a Flávia. [E nós multiplicamos] para os alunos.

Pesquisadora: Como as aulas de robótica são planejadas?

Professora Valéria Salgado: As aulas, a gente fez, assim, um roteiro. Desde a primeira aula, quando nós iniciamos lá, falando do corpo humano, até agora no final, do robô ficar pronto. Foram passados vídeos, vídeos sobre robôs, vídeos sobre a função social do robô, para que ele serve para a sociedade, no que ele ajuda. Com o tempo, eles vão vendo que pode ter um robô em todo o lugar, na medicina, no meio ambiente, em todo lugar pode ter um robô. Então, eles fizeram, eles construíram esse robô, pensando na função social dele. Eles não fizeram um robô, assim, aleatoriamente. Eles fizeram um robô pensando no que eles gostariam que aquele robô fizesse. Claro que eles pensam coisa muito grande e a única coisa que a gente vai conseguir fazer

com o robô é ele andar um pouquinho. Então, o importante é essa programação, que é muito difícil. A gente mais aprende do que ensina, porque a gente chega com uma aula, que nós não temos tanta experiência com robótica, esse é o nosso segundo ano, e pede para a criança, a gente passa os comandos e fala: “Olha, você, aqui é o cabo USB, essa é a entrada, você vai ligar o S4A (que é o programa que a gente usa com o Scratch, para programar o robô)” e eles aprendem com a maior facilidade. Quando a gente deixa a criatividade do aluno, eles conseguem, eles fazem coisas que a gente nem estava imaginando. Então, aquela programação que você vai todo certinho, que você fala assim: “Olha, tem que fazer isso”, porque, como a gente está começando, a gente não tem tanta facilidade assim “Ah! Do nada sai”. A criança tem. Então, eles programam, cada grupo. Ontem foi assim, cada grupo fez uma programação diferente da outra para acender a luz. Então, eles fizeram um semáforo, por exemplo. Eles começaram uma luz acendia vermelha, depois, clicava outra letra, acendia amarela, clicava outra letra, acendia verde. Aí, eles pensaram que o semáforo não é assim, o semáforo é automático, é um tempo. Então, eles tiveram que pensar em qual tempo seria, por isso que a Matemática entra a todo o momento. Quanto tempo eles teriam...não teriam que apertar outra tecla, teriam que apertar uma tecla só e acender uma [luz] verde, depois, a amarela, e, depois, a vermelha. E eles conseguiram fazer isso sozinhos, a gente também não sabia. Então, eles criam muito em cima, por isso, que eles gostam. Eles fazem tudo sozinhos. E depois, no final, eles explicaram, que no final da aula, eles foram na frente com o robozinho deles, explicaram como eles fizeram a programação, o que eles pensaram, pensando na função social do robô. Então, teve um grupo que a luz, o robô é gari, para pegar o lixo o redor da escola. Então, a luz verde era para de dia e a luz vermelha era para de noite. Então, eles têm que estar sempre pensando na função social, não fazer de qualquer jeito.

Pesquisadora: Desde o início do ano, vocês estão estudando o corpo humano?

Professora Valéria Salgado: Nós começamos com o corpo humano. Só que, aí, vai entrando História, Geografia, tudo que a gente está trabalhando, porque a gente não vai parar a robótica para dar História, entendeu? Como é uma vez por semana, a gente aproveita. Que nem, para a Gisele foi um assunto, que foi no primeiro semestre. Agora, comigo, já estão entrando outros assuntos.

Pesquisadora: Vocês têm um blog?

Professora Valéria Salgado: O blog, para mim, é uma coisa nova. Eu comecei nesse ano com o blog da sala, eu tinha o blog, mas o meu blog. Agora, não. Agora, é diferente. Eu não sei se é [pelo fato de ser] minha primeira experiência, eu estou gostando, só que, ainda, eu sinto dificuldade para...um momento para a gente fazer isso. Porque, se a gente deixar por conta deles, sozinhos eles não fazem. Então, teria que ter um horário. Com esta experiência que eu estou tendo, eu estou percebendo que não adiante pedir para eles fazerem em casa isso, teria que ser uma coisa...cada vez mais, tudo que é dentro da sala de aula, é muito melhor. A aula de robótica é uma, antes ela era aqui [laboratório de computadores], só para os monitores, não tinha tanto resultado como tem agora, dentro da sala de aula. Então, tudo que é dentro da sala de aula é melhor. Depois a Gisele vai te contar, o dela [blog] teve um problema lá e sumiu o blog, deletou, porque, assim, são os alunos que postam, que colocam legendas nas fotos, e a gente vai ajudando. Aí, eu percebi que quando a gente pede “Oh! Vamos fazer isso em casa”, parece que não tem tanto interesse, sabe? Em fazer em casa...Então, se fosse feito na sala de aula...como é uma coisa nova, eu não posso, ainda, ter uma certeza, então, eu estou experimentando. Eu já deixei fazer em

casa e não deu certo. Agora, eu estou trazendo para a sala de aula, só que eu tenho que arrumar um tempo, também, para isso. Não sei o da Gisele, mas o meu, os pais não participam ainda do blog. Eles não têm aquela prática de ver o que seu filho está fazendo lá no blog, não tem comentários ainda. Então, nós estamos estudando, porque o nosso interesse é que a família participe, que ela veja as produções dos filhos, que ela dê opinião, que ela contribua de alguma forma. O blog, ele está indo, só que tem muito para melhorar. O meu [endereço do blog] é valeriaalunos.blogspot.com.

Pesquisadora: Qual a relação que você vê entre a robótica e a aprendizagem baseada na investigação?

Professora Valéria Salgado: Então, a robótica, ela é, o tempo todo, investigação. Hipótese, o tempo todo. Então, para ele [aluno], ele tem que calcular o tempo, quanto será...é experiência o tempo todo. Toda hora ele está experimentando. Ele põe um tempo, não dá certo, ele tem que mudar o tempo. Ele põe um espaço, não dá...Então, a conclusão que nós chegamos, eu e a Gisele conversando, é que a robótica é puro experimento.

Pesquisadora: No momento, os dois projetos estão caminhando separadamente?

Professora Valéria Salgado: É, na verdade, às vezes, é junto. Como eu te falei, por exemplo, alimentação e saúde, teve um momento que ela estava na robótica, nesse ano, nesse trimestre agora, porque a gente está falando de alimentação e saúde e aproveitou, a gente fez uma animação no Scratch, que, também a gente considera que é programação, então, é robótica também...não só o Kit, mas, assim, tudo o que a gente faz no Scratch, a gente considera que é aula de robótica, porque eles estão aprendendo a programar.

Pesquisadora: Então não existe uma separação clara entre os dois projetos?

Professora Valéria Salgado: Olha, a meu ver, elas [investigação e robótica] acontecem juntas. Independente de a gente apresentar na Unicamp, esse trabalho, a gente já pensa assim, a gente já sabe que esse é o caminho. A criança só se interessa a partir do momento que ela faz a pergunta, que ela pesquisa, que ela experimenta, não com o livro didático somente. É claro que a gente usa também o livro didático, mas a gente vê, o tempo todo, independente da gente apresentar nesse dia lá [na Unicamp], a gente já vinha trabalhando assim. Agora, a gente está aprendendo mais ainda. Então, a meu ver, é o tempo todo, assim, na sala de aula. Tudo que a gente vai [abordar], um conteúdo novo, a gente já não chega com tudo pronto. A gente, primeiro, vai questionar, ver o que o aluno sabe, ver as hipóteses dele. Só que como a gente está apresentando lá [na Unicamp], a gente tem que sistematizar tudo.

Pesquisadora: Você sentiu que a inserção da robótica no projeto político pedagógico da Elza Maria fez diferença?

Professora Valéria Salgado: Fez, fez diferença, porque, como eu estou te falando, quando a gente trabalha com a robótica, a gente percebe esses alunos apáticos na sala de aula...você não vê um aluno parado, todos trabalham. Diferente de algumas outras aulas, quando a gente usa, por exemplo, um livro, não chama a atenção do aluno, ele não tem vontade, não tem interesse. A robótica, não. Ela instiga a estar sempre fazendo alguma coisa. Eu acho que ela estimula muito.

Pesquisadora: O que você sente com relação aos seus colegas? Pois alguns são mais resistentes a adotar metodologias de ensino diferentes...

Professora Valéria Salgado: É isso que eu estou te falando, eu acho que tem que arriscar, porque a gente arrisca muito. Tem que arriscar. Você não pode ter medo do aluno, de você ter que aprender com o aluno. Então, se você tiver medo disso, aí, não dá certo. Então, você tem que arriscar, deixar a criança criar, você tem que estudar, correr atrás. Muitas vezes, você tem que sair do seu horário. Muitas vezes, a gente foi para a Unicamp, para aprender lá com o João Vilhete. Então, você tem que ter, também, disponibilidade. Por exemplo, eu e a Gisele, a gente não trabalha em outra escola à tarde. Tem professor que não tem como fazer isso, [porque] trabalha de manhã, de tarde e, às vezes, até à noite, numa outra escola. Então, não é fácil, é difícil. E não é uma aula tranquila, assim, é uma aula em que você trabalha mesmo. Você não se senta um minuto, é o tempo todo aquele barulho, porque tem barulho, porque ninguém fica sentado no seu lugar, todo mundo fica debruçado. Como é um Kit só, não dá para ter quatro alunos, tem que ter cinco ou seis alunos num grupo. Então, é bem difícil. Seria excelente se a gente pudesse trabalhar com três alunos, se a gente tivesse mais Kits. Então, o ideal seria isso. Aí, seria uma aula mais tranquila. Não é tão tranquila assim e não é todo professor que está disposto a enfrentar mesmo, porque é muito cansativo.

Pesquisadora: A escola já pensou em ampliar as aulas de robótica para outras séries?

Professora Valéria Salgado: Então, como a gente vai fazer? A gente trabalha com os nossos alunos. Para eu trabalhar com outros alunos...A robótica tinha que estar [presente em todas as turmas], mas, assim, cada professor com a sua sala, porque ele tem que dar conta disso. Para todo mundo usar o Kit de robótica teria que ter, pelo menos...nós temos cinco Kits, dá para uma sala. É um Kit para cada grupo, são cinco grupos. Na verdade, quando a gente faz grupos, são sete, oito grupos de trabalho, quando eles trabalham em grupo. A gente não pode fazer sete, oito, tem que ter cinco só, porque são cinco Kits. Então, o que falta é mais Kits, falta mais profissionais com interesse em trabalhar a robótica. Ninguém chegou aqui na escola falando: “Oh! Nós vamos dar um curso de robótica”, ninguém fez isso. O que poderia acontecer. Isso, sim. Se a gente pudesse levar isso para as outras escolas.

Pesquisadora: Já teve alguma outra escola que teve interesse e as procurou, para saber da experiência de vocês?

Professora Valéria Salgado: Não. O que a gente vê muito é estagiário que vem mesmo, que fica sabendo e vem. Inclusive, a gente está com uma estagiária, que é a Lidiane, também, que ela está aprendendo e ela está nos ajudando nas aulas. Toda aula de robótica, ela vem.

Pesquisadora: A aula de robótica é uma vez por semana?

Professora Valéria Salgado: Uma vez por semana.

Pesquisadora: Tem um dia fixo?

Professora Valéria Salgado: Toda quarta-feira. E como ela tem interesse, ela está conseguindo arrumar, pelo menos, uma vez por semana para vir para cá. Então, na semana que vem, já não vai

dar para ser na quarta-feira, tem que ser na sexta, porque ela vai participar de um seminário aí que vai ter. E isso fez muita diferença, porque sozinha é muito difícil. Ela ajudou muito. Ela ajudou nas aulas da Gisele, ajudou no primeiro semestre todo e, agora, ela está vindo para me ajudar também. Mas, assim, ela está na mesma situação que a gente, ela está aprendendo. Ela nunca teve contato. Ela participou também das oficinas, porque quando o João veio aqui, ela participou também, filmou tudo. A gente se inscreve desde o ano passado, nessa “Experiência Nota 10”, do Correio Popular. Aí, no ano passado, a gente participou com o Projeto Água, da investigação. Nos dois anos, no ano passado e nesse ano, a gente foi as selecionadas, mas a gente não chegou a ganhar, não. A gente só...Nesse ano, saiu antes de ontem o resultado, foram duas escolas do estado. Uma ganhou em primeiro lugar, com o projeto...Aí, agora até esqueci. Sei que foi uma do estado. Aí teve primeiro, segundo e terceiro lugar. Aí, nós não saímos, a gente não foi classificada. Só entre as oito, porque são trinta escolas. [Estávamos concorrendo] com a robótica.

ANEXO IV

Questionário usado na pesquisa de percepção com as educadoras participantes do Projeto AbINV.

Dados pessoais

1. Nome: _____

1.1. Idade: _____

Perfil acadêmico

2. Tipo de curso

2.1. Possui Graduação? Sim Não

2.1.1. Instituição: _____

Pública

Privada

2.1.2. Duração total:

2.1.3. Situação atual:

Curso concluído

Cursando

Interrompido

2.1.4. Mês/ Ano de conclusão:

2.2. Possui Pós-graduação? Sim Não

2.2.1. Se sim, especifique o(s) tipo(s) de curso(s):

Especialização

MBA

Mestrado

Doutorado

2.2.2. Instituição: _____

Pública

Privada

2.2.3. Duração total:

2.2.4. Situação atual:

Curso concluído

Cursando

Interrompido

2.2.5. Mês/ Ano de conclusão:

2.3. Cursos complementares que queira mencionar:

2.4. Profissão atual:

2.5. Há quanto tempo você atua na área de Educação?

- Menos de 5 anos
 De 5 a 10 anos
 Mais de 10 anos
 Outro

Especifique: _____

2.6. Há quanto tempo você atua na EMEF Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar?

2.7. No momento, você participa de outros cursos de formação continuada além do FCABINV - Formação Continuada "Aprendizagem baseada na Investigação"?

- Sim
 Não

2.7.1 – Se sim, qual(is)?

Aspectos socioeconômicos

3. Qual é a sua remuneração mensal pelo trabalho prestado na EMEF Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar?

3.1. Qual é o valor da bolsa recebida para atuar no projeto de aprendizagem baseada na investigação (Unicamp/ NIED)?

Percepção sobre Ciência e Tecnologia

4. O que você entende por investigação científica?

4.1. Você conhece o nome de algum cientista brasileiro ou de outro país?

- Sim
 Não

4.1.1 – Se sim, qual(is)?

4.2. Você conhece o nome de alguma instituição científica brasileira ou de outro país?

- Sim
 Não

4.2.1 – Se sim, qual(is)?

4.3. Quando ouve a palavra tecnologia, o que vem à sua cabeça?

Assuntos de interesse

5. Por quais desses assuntos você se interessa mais? Marque no máximo 3 opções.

- Arte e Cultura
- Ciência e Tecnologia
- Economia
- Esportes
- Moda
- Política
- Religião
- Não sei
- Nenhum
- Outro

Especifique:

Assuntos de interesse em Ciência e Tecnologia

6. Em se tratando de Ciência e Tecnologia, por quais desses assuntos você se interessa mais? Marque no máximo 3 opções.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Agricultura | <input type="checkbox"/> Telecomunicações |
| <input type="checkbox"/> Astronomia | <input type="checkbox"/> Não me interessa |
| <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas | <input type="checkbox"/> Outro |
| <input type="checkbox"/> Ciências da Saúde | Especifique: _____ |
| <input type="checkbox"/> Ciências da Terra | |
| <input type="checkbox"/> Ciências Físicas e Químicas | |
| <input type="checkbox"/> Ciências Sociais | |
| <input type="checkbox"/> Engenharias | |
| <input type="checkbox"/> Energia nuclear | |
| <input type="checkbox"/> Nanotecnologia | |
| <input type="checkbox"/> Informática e Computação | |
| <input type="checkbox"/> Robótica | |
| <input type="checkbox"/> Nanotecnologia | |
| <input type="checkbox"/> Informática e Computação | |
| <input type="checkbox"/> Robótica | |

Perfil cultural

7. Com que frequência você vai ao/ à:

| | Muita frequência | Pouca frequência | Nunca | Não sei | Não se aplica |
|---------------------------------|------------------|------------------|-------|---------|---------------|
| Cinema | | | | | |
| Teatro | | | | | |
| Show/ apresentação musical | | | | | |
| Feira de livros/livraria | | | | | |
| Biblioteca | | | | | |
| Outro. Especifique: _____ | | | | | |

7.1. Que tipo de livro você mais lê? Marque no máximo 3 opções.

- | | | |
|---|---|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Auto-ajuda | <input type="checkbox"/> Literatura | <input type="checkbox"/> Outro |
| <input type="checkbox"/> Ficção | <input type="checkbox"/> Livro didático | Especifique: _____ |
| <input type="checkbox"/> Ficção Científica | <input type="checkbox"/> Político | |
| <input type="checkbox"/> História em Quadrinhos | <input type="checkbox"/> Religioso | |

Hábitos informativos

8. Você tem o hábito de usar a internet?

Sim

Não

8.1. Se sim, quais os sites que você mais acessa?

8.2. Você se informa sobre Ciência e Tecnologia?

Sim

Não

8.2.1. Se sim, com que frequência?

Muita frequência

Pouca frequência

Nunca

8.2.2. Caso se informe sobre Ciência e Tecnologia, indique a quais fontes de informação você recorre (livros, programas, revistas, canais, sites, blogs)? (Por favor, especifique os títulos das publicações e os nomes dos programas, canais, sites e blogs aos quais tem acesso).

8.3. Quão bem informada você se sente sobre ciência, pesquisa científica e seus desdobramentos?

Muito bem informada

Informada

Razoavelmente informada

Não muito bem informada

Não informada

Não sei

Visitação a espaços científico-culturais

9. Quando não está na escola:

9.1. Você visita museus, centros ou exposições sobre Ciência e Tecnologia?

Sim

Não

9.1.1. Se sim, com que frequência?

Muita frequência

Pouca frequência

Nunca

9.2. Participa de feiras e olimpíadas de ciência?

- Sim
 Não

9.2.1. Se sim, com que frequência?

- Muita frequência
 Pouca frequência
 Nunca

9.3. Visita zoológicos e jardins botânicos?

- Sim
 Não

9.3.1. Se sim, com que frequência?

- Muita frequência
 Pouca frequência
 Nunca

9.4. Assiste a filmes ou leio livros e revistas de ficção científica?

- Sim
 Não

9.4.1. Se sim, com que frequência?

- Muita frequência
 Pouca frequência
 Nunca

Práticas escolares

10. Com que frequência a EMEF Professora Elza Maria Pellegrini de Aguiar promove/ participa:

| | Muita frequência | Pouca frequência | Nunca | Não sei | Não se aplica |
|--|------------------|------------------|-------|---------|---------------|
| Feiras de Ciências | | | | | |
| Olimpíadas de Ciências, Matemática, História, etc. | | | | | |
| Passeios a Museus, Zoológicos, Exposições, etc. | | | | | |
| Palestras com cientistas e profissionais de diferentes áreas | | | | | |

10.1. Quais recursos você considera importantes/ necessários para aperfeiçoar as práticas de educação baseada na investigação? Marque no máximo 3 opções.

- Visitas a instituições de pesquisa e universidades
- Visitas a indústrias
- Instalação de laboratórios
- Laboratórios improvisados
- Material didático de boa qualidade
- Acesso constante à internet
- Participação em eventos científicos, como feiras de Ciência e Tecnologia e olimpíadas do conhecimento
- Outro

Especifique: _____

Obs.: A seção “Práticas em sala de aula” deve ser respondida apenas pelas professoras.

Práticas em sala de aula

Em suas aulas, com que frequência você faz as seguintes atividades?

(Marque com um “X” apenas uma opção para cada afirmação)

11.1. Usa a biblioteca

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

11.2. Usa computadores

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

11.3. Exibe filmes

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

11.4. Discute sobre como a ciência e a tecnologia afetam a sociedade

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

11.5. Orienta a preparação de trabalhos para feiras ou olimpíadas de ciências

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

11.6. Usa textos jornalísticos sobre ciência e tecnologia para trabalhar os temas das aulas

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

12. No dia a dia, com que frequência você se informa sobre robótica?

- Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

Obrigada por participar desta pesquisa!

ANEXO V

Questionário usado na pesquisa de percepção com alunos participantes do Projeto AbINV.

Nome: _____

Série: _____

01. Sexo – Marque com um “X”

Feminino

Masculino

02. Qual a sua idade?

03. Que matéria da escola você mais gosta?

3.1. Nome da matéria _____

Não sei.

04. Por que essa é a matéria que você mais gosta?

05. Que matéria da escola você menos gosta?

5.1. Nome da matéria _____

Não sei.

06. Por que essa é a matéria que você menos gosta?

07. O que você quer ser quando crescer?

08. O que você acha que um cientista faz?

09. Para você, como é o ambiente em que um cientista trabalha?

10. Você gostaria de trabalhar como cientista?

Sim

Não

10.1- Justifique sua resposta.

11. Você conhece o nome de algum cientista brasileiro ou de outro país?

Sim

Não

11.1- Se sim, qual?

12. Quando ouve a palavra tecnologia, o que vem à sua cabeça?

13. Você se lembra de ter assistido a algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tenha um personagem cientista?

Sim

Não

13.1. Se sim, qual o nome dele e como você o descreve?

14. Você tem o hábito de usar a internet?

Sim

Não

14.1. Se sim, quais os sites você mais acessa?

15. Quando não está na escola, com que frequência você faz as seguintes atividades?

(Marque com um “X” apenas uma opção para cada afirmação)

15.1 – Assisto a programas ou documentários na TV sobre ciência e tecnologia

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.2 – Ouço programas de rádio sobre ciência e tecnologia

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.3 – Leio notícias sobre ciência publicadas nos jornais

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.4 – Leio revistas de ciência

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.5 – Leio livros de ciência

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.6 – Assisto a programas ou documentários na TV sobre a natureza e a vida animal

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.7 – Uso a internet para buscar informação científica

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.8 – Visito museus, centros ou exposições sobre ciência e tecnologia

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.9 – Converso com meus amigos sobre temas relacionados com ciência e tecnologia

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.10 – Participo de feiras e olimpíadas de ciência

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.11 – Visito zoológicos e jardins botânicos

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.12 – Converso com meus amigos sobre temas do meio ambiente

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

15.13 – Assisto a filmes ou leio livros e revistas (história em quadrinhos) de ficção científica

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

16. Na escola, com que frequência você faz as seguintes atividades?

(Marque com um “X” apenas uma opção para cada afirmação)

16.1 - Usa a biblioteca

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

16.2 - Usa computadores

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

16.3 - Assiste a filmes

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

16.4 - Discute sobre como a ciência e a tecnologia afetam a sociedade

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

16.5 - Prepara trabalho para feiras ou olimpíadas de ciências

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

16.6 - Usa textos jornalísticos sobre ciência e tecnologia para trabalhar os temas das aulas

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

17. Você se lembra de ter assistido a algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tenha um personagem robô?

Sim

Não

17.1. Se sim, qual o nome dele e como você o descreve?

18. Em sua opinião, para que servem os robôs?

19. Quando ouve a palavra robótica, o que vem à sua cabeça?

20. Quando não está na escola, com que frequência você se informa sobre robótica?

Nunca Poucas Vezes Muitas Vezes Sempre Não sei

Obrigada por participar desta pesquisa!

ANEXO VI

Entrevistas com alunos do 6º ano após a aplicação do questionário – 22 de novembro de 2013.

6º ano A

BRUNA LOUSADO

Pesquisadora: Quando eu te perguntei, no questionário, como é o ambiente em que um cientista trabalha, você disse “Eu particularmente NÃO GOSTO DE CIENTISTAS!”. Por que você não gosta deles?

Entrevistada: Ah! Não sei, eu acho meio...particularmente inútil, porque, tipo assim, sei lá, porque tá, eles descobrem as coisas assim, só que eu não acho que seja de tamanha importância saber o nome de científico de uma planta, coisas do tipo. Então, eu acho, tipo, químicos são importantes, porque eles desvendam coisas químicas para doenças e tal, só que eu acho que os cientistas só são as pessoas que veem o mundo muito diferente e tal e sei lá, eu não me vou com a cara dos cientistas.

Pesquisadora: Em outra questão, na qual perguntei se você gostaria de trabalhar como cientista, você respondeu que “Não” e acrescentou NUNCA (entre colchetes). Na justificativa para sua resposta, você disse “pois sei viver ser saber o nome de uma planta, mesmo gostando da matéria, acho inútil”. O que você acha do ensino de ciências na sua escola?

Entrevistada: Eu acho ótimo porque, mesmo que eu ache que eu não precisaria aprender, eu aprendo, e eu sei que um dia eu vou usar isso e, sei lá, é importante. Eu acho muito bom o ensino na minha escola, de ciências.

Pesquisadora: E você acha que é muita memorização, o que você tem aqui? De ter que lembrar o nome da planta...Por que você associou ciências a isso de ter que memorizar o nome de uma planta?

Entrevistada: Não, foi um exemplo alheio assim, uma coisa que me lembrou ciências. Mas o ensino em modo profissional da escola eu acho ótimo.

Pesquisadora: Voltando ao assunto, por que você acha a disciplina inútil?

Entrevistada: Porque, como eu disse anteriormente, eu posso viver sem a ciência, tipo, quando não existia ciência, uma coisa que nunca teve, as pessoas conseguiriam viver normalmente, sem ciência. É uma coisa dispensável.

Pesquisadora: E o que seus pais fazem? Com o que eles trabalham?

Entrevistada: Meu pai é mestre de obras e minha mãe, ela trabalha numa fábrica.

DANILO BUENO MACHADO

Pesquisadora: Em uma das questões, você disse que quando crescer quer ser jogador de futebol ou astrônomo. De onde veio o seu interesse pela profissão de astrônomo?

Entrevistado: Bom, eu sempre tive muito contato com a astronomia. E desde criança sempre li livros e vi programas de astronomia e achei bem interessante astronomia e, por isso, eu tenho vontade de fazer a profissão.

Pesquisadora: Ah, tá! Você gosta, lê muito sobre o assunto?

Entrevistado: Uhum, sobre astronomia eu leio muito.

Pesquisadora: Em outra questão, você disse que gostaria de trabalhar como cientista, pois “o universo é um grande lugar e precisa ser explorado”. Para você, o que significa explorar o universo?

Entrevistado: Explorar é procurar novas coisas, desvendar novos locais do universo. Procurar nossa razão, tipo por que, de onde viemos, quem somos.

Pesquisadora: Quando eu perguntei se você conhecia algum cientista brasileiro ou de outro país, você citou quatro nomes: “Albert Einstein, Isaac Newton, Thomas Edison e Leonardo da Vinci”. De onde você conhece todos esses cientistas? Por que você se lembrou dos quatro?

Entrevistado: Olha, Leonardo da Vinci eu conheci em um jogo, que se passa em épocas históricas, aí tinha ele. Aí, tipo, falava dele, que ele estudava as estrelas, que ele fazia pintura, ele fazia muitas coisas. E o Albert Einstein eu tinha visto porque ele tinha ganhado o Prêmio Nobel. O Isaac Newton também era um cientista que depois foi desprovado por causa da lei da gravidade, que estava errada e o cientista Albert Einstein corrigiu ela. Thomas Edison eu sabia porque ele tinha inventado a lâmpada.

Pesquisadora: Todos esses conhecimentos que você tem sobre eles vêm de onde? Por exemplo, foi na escola que você viu?

Entrevistado: Não, foi na minha casa.

Pesquisadora: De jogos e livros?

Entrevistado: Isso.

Pesquisadora: E, você sabe dizer o nome de algum cientista brasileiro?

Entrevistado: Brasileiro, não.

Pesquisadora: Te perguntei também se você se lembrava de ter assistido a algum filme ou desenho animado ou ter lido algum livro ou revista que tivesse um personagem cientista. Você se

lembrou de Sherlock Holmes. Eu queria saber de onde você conhece esse personagem? E por que se lembrou dele?

Entrevistado: Eu lembrei dele porque eu li um livro aqui na biblioteca da escola que falava que ele utilizava a ciência forense para desvendar os casos.

Pesquisadora: Qual a profissão dos seus pais?

Entrevistado: Minha mãe é pedagoga e meu pai é...eu não sei o que ele é.

Pesquisadora: Você tem o hábito de ir ao cinema? Assiste a muitos filmes de ficção científica?

Entrevistado: Eu assisto muitos filmes de ficção científica, mas, no cinema, eu vou poucas vezes.

GABRIELLE SUDRE CARNAUBA

Pesquisadora: Você disse que a disciplina de Ciências é a que você mais gosta. Quais são os principais assuntos de Ciências que despertam o seu interesse?

Entrevistada: Então, os meus preferidos são sobre o tema água, que não só em Ciências, mas a maior parte é relatada em Ciências, sobre o meio ambiente. E o ar também, que a gente tá aprendendo nesse último trimestre, que eu achei uma coisa muito interessante, porque eu não sabia da maioria e o que eu aprendi fez eu gostar mais ainda da matéria de Ciências.

Pesquisadora: Em outra questão, você disse que quando crescer quer fazer biologia na Unicamp ou ser cientista. De onde veio o interesse por essas profissões?

Entrevistada: Bom, então, veio da aula de Ciências, porque, tipo assim, a gente estava estudando sobre a...não especificamente a vida, mas sobre o meio ambiente, que entra meio que nesse tema, e o que eu estudei, mas faz um tempinho já que eu sempre tive uma coisa com isso, e o que eu estudei me fez querer ainda mais. Eu acho que isso foi essencial pra eu decidir meu futuro e eu acho que é o que eu quero ser.

Pesquisadora: E por que o desejo de fazer faculdade na Unicamp?

Entrevistada: Aí, porque, além de ser uma faculdade muito renomada, que é bastante falada, eu acho que, assim, eu já fui na Unicamp algumas vezes, não só pra realizar consultas, mas meu pai também trabalha lá. Aí, quando eu fui lá, eu...sei lá, eu senti uma coisa, eu senti que meu futuro estaria ali.

Pesquisadora: E o que seu pai faz lá?

Entrevistada: Ele trabalha no CAISM, que é das mulheres. Ai, eu acho que hospital das mulheres, uma coisa parecida. E uma vez, ele me levou lá no trabalho dele e, tipo assim, eu conheci a Unicamp. E aqui na escola também, eles comentam com a gente que a maioria dos

alunos são formados lá e num sei, isso me deixa com uma coisa aqui dentro de mim, que me faz querer ir pra lá.

Pesquisadora: Quando eu perguntei como é o ambiente em que um cientista trabalha, você respondeu: “ar livre, laboratório, biblioteca”. Como um cientista pode pesquisar em cada um desses lugares?

Entrevistada: Bom, então, ao ar livre...bom, às vezes, em árvores, no solo mesmo, há vários lugares onde ele pode fazer pesquisas, ele pode descobrir novas coisas e eu acho isso muito interessante, porque eu gosto de trabalhar ao ar livre, em qualquer tipo de matéria, porque dá mais inspiração pra gente. Agora, na questão de biblioteca, eu acho que na biblioteca tem vários livros, normalmente. E esses livros, cada um tem uma informação valiosa, ensina alguma coisa, eu acho que isso é muito importante. O outro era no laboratório, né?

Pesquisadora: Isso.

Entrevistada: Então, no laboratório, eu acho que é assim...misturas...deixa eu lembrar...bom há várias coisas que é interessante estar trabalhando. É uma sala fechada, porém tem uma coisa que tem a ver com cientistas. Tipo, você fala cientista e lembra: “Ah, trabalha em laboratório”. Que é lugares de testes, de efetuar testes e etc.

Pesquisadora: E de onde veio essa noção de que o trabalho científico não é feito apenas em um laboratório? Porque muitos dos seus colegas falaram só de laboratório.

Entrevistada: Então, porque o laboratório claro que é importante quando...como eu já disse, quando você fala de cientista, você já lembra do laboratório, que efetua testes, experiências, etc. Mas, não é só no laboratório que você encontra esse tipo de informação. Ao ar livre ou na biblioteca...é importante você estudar novos perímetros, novos lugares, porque quanto mais você se expandir, melhor é.

Pesquisadora: Mas por que você acha que você sabe disso e seus colegas não disseram?

Entrevistada: Então, eu acho que é porque...Ah, deixa eu ver...é porque eu sinto isso, que ao ar livre tem coisas, assim como tem no laboratório, só que o ar livre, na minha opinião, tem mais coisas. Que o ar livre é um lugar puro, é uma coisa mais calma, tem várias coisas para serem estudadas e eu acho que é uma coisa que a gente tem que parar pra pensar, que não tem só o laboratório, que têm vários lugares onde você pode efetuar pesquisas, fazer testes e etc.

Pesquisadora: E isso já foi discutido aqui na escola, em algum momento?

Entrevistada: Bom, então, no ano passado a gente já conversou um pouco sobre isso, sobre onde trabalham os cientistas, sobre o que o cientista faz. E, bom, isso foi bem interessante, porque a gente já descobre coisas novas. Que nem, eu mesma, eu adoro, assim, trabalhar com isso. Ano passado mesmo, a gente gravou também, só que a gente gravou e ficou entre nós mesmo, mas foi uma experiência muito legal, porque a gente descobriu que a maioria das pessoas também fala sobre laboratórios e, assim, eu cheguei à conclusão que não tem só o laboratório pra estudar, depois que nós mesmos discutimos.

Pesquisadora: Quando lhe perguntei se conhecia algum cientista, você citou o Albert Einstein. Por que você se lembrou dele?

Entrevistada: Ai, porque, tipo assim, eu sou uma grande fã do Einstein. Eu, assim, eu já estudei o passado dele e tem uma frase dele que, eu não sei direito como se pronuncia, mas eu sei o sentido da frase. Ele fala que quanto mais ele estuda, mais ele acha que existe um ser maior sobre nós. Essa frase, assim, eu sempre me baseio nela. Como eu gosto de fazer pesquisa, de procurar novas possibilidades, eu acho que essa frase é um ponto onde eu me sinto melhor, eu me sinto em algum lugar, eu me sinto...o meu porto. O meu porto-seguro, vamos dizer assim. Porque eu acho que é uma coisa muito interessante o que ele diz e eu sempre fui uma grande fã dele, de Pitágoras, entre outros.

Pesquisadora: De onde você tinha essas referências sobre o Einstein? Você falou que já leu sobre ele, mas leu aqui na escola ou leu em casa?

Entrevistada: Então, têm alguns livros da escola que citam ele, citam vários outros. E em casa também, eu vivo pesquisando, que eu sou uma pessoa que, tipo assim, eu ouço uma coisa que me interessa, eu aprofundo. Eu num deixo por isso mesmo. Eu sempre aprofundo, pesquiso em casa, através da internet, de livros, com os meus pais mesmo. E, assim, eu descobri mais sobre ele.

Pesquisadora: Seu pai trabalha no CAISM, né? E sua mãe?

Entrevistada: Minha mãe, ela não trabalha na Unicamp, mas ela trabalha na DP, em São Paulo.

Pesquisadora: DP é?

Entrevistada: Ai, eu não sei o que significa a sigla, mas ela é analista de recursos humanos.

Pesquisadora: E você gosta muito de ler? De assistir a filmes? Você vai muito ao cinema?

Entrevistada: Sim. Ao cinema, eu nem sempre vou pra filmes, assim, com um teor educativo. Na verdade, eu vou mais pra me divertir. Mas, em casa, eu procuro ver filmes que tratam mais disso, séries que...que nem, tem uma que se chama C.S.I, eu não sei se você já ouviu falar, eu sou grande fã daquela série, entre outras sobre criminalística, sobre assassinatos e etc. E eu, assim, filmes, livros, eu gosto bastante de ambos os dois, principalmente livros. Eu leio livros sobre vários assuntos. Filmes também eu procuro ver uma coisa mais interessante, não uma coisa, normal, assim, pacata. Eu procuro sempre coisas mais difíceis de entender pra algumas pessoas.

Pesquisadora: Você se lembra de algum filme ou de algum livro que você tenha gostado, que você viu recentemente?

Entrevistada: Então, agora, eu estou lendo um livro que se chama *O Herói Perdido*. É do Rick Riordan. Ele retrata sobre semi-deuses. É uma coisa que entra mais num tom de história, deuses e etc. Mas é um bom livro, só que é uma coisa fictícia, não é algo real. E um filme que eu gosto bastante é *Heróis*, só que também é uma coisa fictícia. Mas, sim, eu também leio outras coisas mais reais, que sejam verdadeiras, filmes baseados em fatos reais, que eu gosto bastante. Mas eu também pego coisas fictícias.

GUSTAVO S. NOGUEIRA

Pesquisadora: Você indicou a disciplina de Ciências como a que você mais gosta, quando eu perguntei qual matéria da escola você prefere. Eu queria saber quais são os principais assuntos que despertam o seu interesse por essa matéria?

Entrevistado: As causas da poluição ambiental, que envolve mundialmente. Então, nós temos consciência do fator ocorrente.

Pesquisadora: Quais os principais assuntos da matéria que você gosta? São esses?

Entrevistado: A atmosfera.

Pesquisadora: Você disse que quando crescer quer ser engenheiro de alimentos. De onde veio o interesse por essa profissão?

Entrevistado: Bom, em casa todo mundo costuma cozinhar. Então, eu sempre tive interesse.

Pesquisadora: E o quê que seu pai e sua mãe fazem? Com o que eles trabalham?

Entrevistado: Minha mãe é auxiliar administrativa e meu pai é caminhoneiro.

Pesquisadora: Outra pergunta. Quando eu te perguntei se você gostaria de trabalhar como cientista, você disse que “Não” porque acha que o trabalho de cientista é muito difícil. Para você, quais seriam essas dificuldades? Por que você acha que é difícil?

Entrevistado: Descobrir o fator de acontecimentos muito importantes no mundo, por exemplo.

Pesquisadora: Você acha que é por isso que é difícil?

Entrevistado: Sim.

Pesquisadora: Em outra questão, você disse que a palavra tecnologia lhe traz à cabeça a palavra evolução. Por que você associa tecnologia a evolução?

Entrevistado: Porque, de uns tempos pra cá, a tecnologia tem avançado muito e a população tem sido beneficiada em vários assuntos, porque está facilitando a vida dela.

JÚLIA LISBOA LACERDA DE ALMEIDA

Pesquisadora: Em uma das questões, você disse que quando crescer quer ser cientista ou arqueóloga. De onde vem o seu interesse por essas profissões?

Entrevistada: Bom, é que, assim, o meu pai, ele fala que...ai, tipo, não sei explicar. Ai, sei lá, ele quer que eu faça algo importante, que eu seja um nome, mas, sei lá, ele num meio que quer brigando, ele quer porque ele quer que eu tenha alguma coisa na história. E, sei lá, eu não acho

isso ruim. Eu acho, eu quando ele falou isso pra mim eu já levei isso e é o meu objetivo. E, também, eu tive aulas com um professor, que ele era adjunto, e ele despertava bastante interesse em todas as coisas que a gente falava, que era o professor Rodrigo, de Geografia. E, a cada aula dele, eu ia me apaixonando mais e mais por coisas do tipo astrologia [astronomia] e essas coisas, e o mundo, o universo, as coisas que acontecem no mundo e tudo que é um pouco louco. E é isso.

Pesquisadora: Você disse também que quer trabalhar na NASA. Aí, eu queria saber onde você ouviu falar dessa agência. Como é que você sabia?

Entrevistada: Aula de Geografia também.

Pesquisadora: Foi ele também, o professor?

Entrevistada: Aham. Então, ele falava bastante sobre coisas que foram descobertas lá. É...passava textos, falava sobre robôs que foram mandados pra lá e por isso que eu fiquei sabendo dela.

Pesquisadora: Entendi. Então, será que você pode me dizer o que você acha que as pessoas fazem lá na NASA, como deve ser o trabalho delas? O que você imagina que elas façam?

Entrevistada: Bom, eu acho que cada um...tem vários setores e cada um é responsável por uma coisa. E, bom, primeiramente, acho que eles montam aparelhos pra conseguir descobrir coisas que não estão aqui. É...é um pouco complicado, eu não sou muito boa com palavras, enfim...Outra coisa que eu acho que tem lá são cientistas porque eles estudam e eles ajudam os astrólogos [astronomos] e é...eles se juntam. Eu acho que, e eu também acho que, além de Geografia, uma das matérias que eu também gosto é Matemática. Eu também acho que tem que ter matemáticos lá porque a gente precisa da Matemática pra criar qualquer coisa e ela é essencial, mas também a Geografia e Matemática as coisas que eu mais me foco na escola, pra conseguir.

Pesquisadora: E Ciências?

Entrevistada: Ciências? Ciências, eu costumo fazer todas as lições e acertar. Eu acho ótimo. E eu fico meio que chateada quando eu não consigo porque eu acho que, assim, se é uma coisa que eu quero fazer, eu quero tá ótima nisso. E quando eu não consigo tirar um O ou um B+ eu fico meio triste. E aí eu tento saber por que eu não consegui fazer aquilo.

Pesquisadora: No questionário, você disse, também, que queria trabalhar na NASA e descobrir uma forma de investigar as estrelas mortas que sugam a energia das outras (buracos negros). Aí, eu fiquei curiosa. Onde você aprendeu sobre buracos negros?

Entrevistada: Aula de Geografia. Bom, ele [o professor] começou a falar sobre a força dos buracos negros e que todas as estrelas que passavam em volta daqueles buracos eram sugadas e acabavam com toda a energia e os buracos negros absorvem toda a energia e eles continuam sendo negros e aí num dá pra...e eles são profundos e eu preciso saber por que eles são assim. É...eu preciso saber! E é isso.

Pesquisadora: Então, você já tem interesse por astronomia?

Entrevistada: Aham. Eu acho que, sei lá, se eu não for isso, eu não vou me sentir bem comigo mesma e eu vou acabar me matando.

Pesquisadora: Antes das aulas com o Rodrigo você já gostava do assunto?

Entrevistada: Eu gostava, inclusive, no 3º ano, eu costumava pegar umas revistas de Ciência Hoje e Recreio pra...e aí, que tinha algumas matérias sobre essas coisas e eu achava bem interessante, bem louco e eu gosto de coisas loucas porque são interessantes e loucas.

Pesquisadora: Quando eu te perguntei como é o ambiente em que um cientista trabalha, você respondeu: “em laboratório, mas principalmente em ambiente natural do que está estudando, pois é por meio dele que tira conclusões concretas”.

Entrevistada: Ah! Mais uma coisa da aula de Geografia...

Pesquisadora: Pode dizer.

Entrevistada: Bom, a gente tava na aula de Geografia e o professor, ele, de repente, chegou pra gente com a simples pergunta: abre aspas, “Quem sou eu?”, fecha aspas. Bom, aí, ele falou assim: “Bom, gente, agora, só que eu não quero que vocês digam qual é o seu nome, eu não quero que vocês digam como vocês se vestem, eu não quero que vocês digam quem são seus pais, eu quero que vocês digam quem é você”. Aí, né, foi aquela coisa de tipo, como eu vou dizer quem sou eu sendo que não tô...eu...é, é uma coisa bem complicada. Aí, ele deixou a gente sair da sala, cada um foi pra um canto. A gente meio que, começou, meio que deixou aquilo que a gente tava, eu pelo menos, eu deixei aquele ambiente. Pra mim, eu não tava ali, eu só ouvia os barulhos das árvores, do vento, dos pássaros e, bom, é bem mais fácil quando a gente tá conectado com aquilo que a gente tá estudando ou conectado com aquilo que a gente tá vendo. Por exemplo, na aula de Ciências, a gente, geralmente, a gente meio que, a cada capítulo, a gente faz uma experiência, porque a gente, pra meio que comprovar o que a gente estudou. A gente estudou ali, a gente acha que é certo porque tá no livro e o livro, geralmente, tá certo, enfim...Aí, a gente faz aquilo pra comprovar. Eu acho que é bom a gente estar junto com o ambiente natural, pra ter certeza daquilo, por mais que a gente tenha lido e aquilo seja descoberto por grandes nomes, mas é essencial que a gente saiba realmente, concretamente, que a gente tem aquilo pra si, porque quando você faz, eu acho que é mais fácil você levar aquilo pra vida inteira.

Pesquisadora: Aí, eu ia te perguntar isso, de onde veio a noção de que o trabalho científico não é feito só em laboratório?

Entrevistada: Eles estão ali, eles...porque, primeiramente, pra você ter algo pra estudar no laboratório, você precisa tá no ambiente natural. Por exemplo, eles vão estudar o solo. Eles precisam colher amostras naturais daquilo. Então, eles têm que pegar um pouco do solo e levar, pra poder estudar no laboratório. Então, meio que não tem sentido o laboratório sem o ambiente natural. E eu acho que é essa a resposta da pergunta.

Pesquisadora: Em outra questão, você disse que gostaria de trabalhar como cientista, pois, assim, se sentiria “desvendadora do mundo”. Para você, o que significa desvendar o mundo?

Entrevistada: Ah, exemplo dos buracos negros de novo. Bom, pra mim, isso significa...bom, eu conseguir saber, eu conseguir descobrir aquilo que todo mundo pode ter passado anos, décadas, tentando descobrir e eu conseguir desvendar aquilo e, sei lá, eu acabar com todo aquele mistério pras pessoas. E tá que tem coisas que, talvez, a gente nunca consiga descobrir, mas eu quero conseguir descobrir sobre os buracos negros e conseguir inventar algo que possa entrar neles e...é...é complicado, é difícil, eu tenho que estudar muito, eu sei que talvez eu não consiga, mas eu procuro me esforçar, porque eu quero fazer isso e desvendar esse mistério. E quando as crianças foram ler os livros, por exemplo, agora, eu tô lendo um livro e algum cientista descobriu, por exemplo, na aula de Ciências, e aí, eu quero ser a pessoa que descobriu aquilo que futuramente uma criança vai tá lendo.

Pesquisadora: Você disse que quando ouve a palavra robótica se lembra de “robôs, tecnologia e a China”. Por que a palavra robótica lhe traz à lembrança a China? Por que você associou?

Entrevistada: É que os países orientais, a China também, eles são bem avançados com essas coisas. Por exemplo, eles criaram uma máquina que você coloca...é um robô, que ele...Ai, peraí. É uma casa e, aí, tem um robô. Ele consegue...ele ouve o que você quer e, aí, ele faz, automaticamente, aquilo abrir. Você tá sentado no sofá, aí, você quer que a porta abra. E o robô, ele não vai lá e abre a porta. Ele manda uma espécie de mensagem pra porta, que também tá com um dispositivo, alguma coisa assim, e a porta abre. E por isso que eu associei com a China, porque várias coisas que a gente tem no mundo com robôs vêm da China e eu achei isso da hora. E a maioria das reportagens sobre robô, robótica, são feitas na China e eu achei isso legal, porque é a China.

Pesquisadora: E você costuma ler sobre isso, assim?

Entrevistada: Eu costumo mais ver vídeos, porque...é, eu vejo mais vídeos do que leio. Por exemplo, no Fantástico mesmo, no Globo Repórter, têm vários programas da TV mesmo e também tem o Discovery Chanel, também passa bastantes coisas interessantes sobre ciências, astrologia [astronomia] e muitas coisas.

Pesquisadora: O que seus pais fazem?

Entrevistada: Meus pais? Ah, meu pai. Bom, meu pai, na minha opinião, é a pessoa que mais gosta de Matemática na minha família, né? Enfim...bom, ele...esses dias, agora mesmo, a próxima semana é semana de prova, ele começou a fazer eu entender coisas que eu aprendi no 3º Ano, eu não lembrava. Não entender, lembrar. Eu não lembrava realmente como faz e ele começou a passar anos em um dia só, de Matemática, e vários exercícios pra eu fazer. Bom, meu pai me ajuda muito em questão a isso e minha mãe, ela gosta bastante de ler. Então, ela lê bastante reportagem comigo e, às vezes, ela estuda comigo e com meu pai, porque ela também não lembra das coisas.

Pesquisadora: Mas e qual a profissão deles?

Entrevistada: O meu pai é chefe mecânico de manutenção, ele tem que fazer vários...um monte de cálculo lá pra...é muita coisa e ele tem que comandar umas máquinas lá que eu não entendo nada.

Pesquisadora: E sua mãe?

Entrevistada: A minha mãe, ela trabalhava, mas aí ela parou porque a minha irmã nasceu.

PAULO CÉSAR BORTOLIN NOGUEIRA

Pesquisadora: Quando eu te perguntei para que servem os robôs, no questionário, você disse “alguns para ajudar o meio ambiente e alguns para piorar o meio ambiente”. Eu queria saber, na sua opinião, como um robô pode ajudar o meio ambiente?

Entrevistado: Bom, ele pode trocar de lugar com o ser humano para fazer trabalhos mais duros, como pegar lixo, essas coisas.

Pesquisadora: Você falou também que alguns podem piorar o meio ambiente, como você acha que eles podem fazer isso?

Entrevistado: É, porque, por causa da eletricidade, que ela afeta o meio ambiente.

Pesquisadora: Como assim?

Entrevistado: Ai, eu não posso te explicar. Eu não lembro.

6º ano B

ISABELA MONSUETO SIMÃO

Pesquisadora: Eu tenho três perguntinhas pra você, com base no que você respondeu naquele dia. Você falou assim, em uma das perguntas...eu perguntei o que você quer ser quando crescer, você falou que quer ser engenheira, arquiteta ou bióloga marinha, você lembra disso? Aí, eu queria saber de onde veio o interesse por essas profissões?

Entrevistada: De ser bióloga marinha, é que eu gosto muito de animais, assim, do mar, né? Daí, eu tinha perguntado pra minha mãe: “Mãe, se eu gosto tanto disso, será que tem uma profissão pra eu cuidar desses animais?”. Daí, minha mãe foi lá e me mostrou. Daí, eu tive um grande interesse. De ser engenheira, é porque a gente assistiu uma peça de teatro com a escola, e eu fiquei bem interessada. Nas aulas de Geografia também, que o professor Rodrigo ensinou, assim...eu fiquei bem interessada, eu achei muito legal. E de ser arquiteta, foi a mesma coisa, que o professor Rodrigo disse que era semelhante, dá pra trabalhar junto com ser arquiteta e engenheira, daí, eu peguei os dois e falei assim: “Ah! Pode ser, né?”. E foi daí que eu tirei essas ideias.

Pesquisadora: Também quando eu te perguntei se você conhecia algum cientista do Brasil ou de outro país, você citou a Niéde Guidon. Você lembra? Por que você se lembrou dela? Por que você citou o nome dela?

Entrevistada: Porque eu tinha visto no livro de História e daí, a gente tinha conversado bastante sobre ela, que ela era muito importante e daí, logo quando eu estava pensando, eu falei assim: “Vou responder que não sei”, daí eu pensei bem e lembrei dela. Daí, eu respondi, porque a professora de História falou que ela era uma pessoa muito importante, que ela fez muito bem, assim, pra Ciência. E daí, eu coloquei ela.

Pesquisadora: Você se lembra qual é a profissão dela?

Entrevistada: Ela é arqueóloga.

Pesquisadora: Isso! E, na sua opinião, quais são as principais atividades que um cientista faz? O que você acha que é, assim?

Entrevistada: Ah! Descobrir coisas novas, tipo inventar vacina nova, celulares, é isso.

THAINÁ N. RIBEIRO

Pesquisadora: Em uma das questões, eu te perguntei o que você queria ser quando crescer, aí, você disse que quer ser cientista. De onde veio o seu interesse pela profissão? Por que você respondeu cientista?

Entrevistada: Ah! Eu sempre gostei é...de fazer experiência, conhecer coisa nova.

Pesquisadora: E quando eu te perguntei também como é o ambiente em que um cientista trabalha, você respondeu: “natureza, laboratório”. Aí, eu queria saber assim, como você acha que um cientista pode pesquisar em cada um desses lugares?

Entrevistada: Ah! Por exemplo, fazer uma pesquisa sobre o tronco da árvore, eles fazem na floresta, eu acho. Laboratório, com animais. Eles fazem com os animais, rato, cachorro.

Pesquisadora: E de onde veio essa noção de que o trabalho científico não é feito só em laboratório, que ele pode ser feito ao ar livre, na natureza? De onde você acha que sabe disso?

Entrevistada: Ah! Eu li numa revista e eu vi num programa de televisão também.

Pesquisadora: É? E você se lembra, assim, qual revista, qual programa?

Entrevistada: Eu acho que foi Ciência Hoje, alguma coisa assim. Foi essa.

Pesquisadora: E aí, quando eu te perguntei se você conhecia algum cientista, você citou o Albert Einstein. Por que você se lembrou do Einstein?

Entrevistada: Ah! É que ele é um cientista conhecido. Aí, eu acho que na revista uma das matérias [era] da vida dele.

Pesquisadora: Ah! Então, você já conhecia antes. E você viu nessa mesma revista, não?

Entrevistada: Não, foi em outra.

Pesquisadora: E seus pais, o quê que eles fazem?

Entrevistada: Meu pai é motorista e minha mãe trabalha no hotel à noite e ela faz curso de medicina.

VALTER LELIS G. SANTOS

Pesquisadora: Em uma das questões eu perguntava o que você quer ser quando crescer, aí, você respondeu que quer ser cientista. De onde o seu interesse por essa profissão?

Entrevistado: Acho que nos filmes de...os filmes que...acho que foi nos filmes, os filmes de...esqueci o nome. Os filmes que falam de Ciências.

Pesquisadora: Você se lembra, assim, de algum, de algum personagem?

Entrevistado: Não. Tanto filme que eu assisto!

Pesquisadora: Quando eu perguntei o que você acha que um cientista faz, você respondeu “pesquisas e projetos”. Para você, o que é pesquisa e o que é projeto? O que você entende por isto?

Entrevistado: Eu acho que essas pesquisas, eu que eles, eles respondem perguntas. Eles fazem pesquisas para responder as perguntas que ninguém sabe.

Pesquisadora: E os projetos?

Entrevistado: Ah! Eu acho que um projeto pode ser como, como uma vacinação. Eles inventaram o remédio, aí eles podem fazer um projeto: Projeto da vacina.

Pesquisadora: E quando eu perguntei se você gostaria de trabalhar como cientista, você disse que “Sim”, “porque o cientista é muito importante”. Na sua opinião, o que o faz importante?

Entrevistado: Ah! Como eu tinha dito, eu acho que responder o que ninguém sabe.

Pesquisadora: Ah, sim. Por isso que você acha que ele é importante?

Entrevistado: É por isso mesmo.

Pesquisadora: Qual a profissão dos seus pais?

Entrevistado: Meu pai ele é, esqueci...como é que se diz? Ah! Ele trabalha na metalúrgica. A minha mãe, ela trabalha como cozinheira num restaurante.

ANEXO VII

Entrevistas com os grupos durante uma aula de robótica – 23 de outubro de 2013.

GRUPO 1

Pesquisadora: O que o robô de vocês faz?

Grupo 1: Quando o navio derrama petróleo, ele vai no mar e suga o petróleo pra limpar. E, também, ele pega o petróleo, guarda no latão, que nesse caso aqui é esse daqui. E nesse latão ele leva pro lugar que eles levam pra fazer gasolina.

Pesquisadora: E quem teve essa ideia?

Grupo 1: O grupo inteiro. O nome dele é Turbo Tron. A hélice dele, que fica atrás dele, ajuda ele a navegar lá no fundo do mar, que é muito difícil.

Pesquisadora: Ah, entendi.

Grupo 1: E quando fica de noite, a luzinha da frente aqui, o farol, que ajuda ele a enxergar.

Pesquisadora: Ah, o LED também ajuda.

Grupo 1: Isso aqui é para ele catar o lixo também, do fundo do mar. Aí ele coloca aqui dentro e aí depois ele despeja num barco.

Pesquisadora: E quais comandos você já conseguiram colocar nele?

Grupo 1: Ele pisca.

Pesquisadora: Ele pisca?

Grupo 1: Você aperta aqui e ele pisca. As luzes acendem, aí, aqui, ele vai apagar.

Pesquisadora: Que legal! E o que falta fazer?

Grupo 1: Falta fazer o motor e as rodas para ele andar.

GRUPO 2

Pesquisadora: O que o robô de vocês faz? Qual a função dele?

Grupo 2: A função dele era ajudar a floresta e todos os animais.

Pesquisadora: Ah! É? E como que ele vai ajudar?

Grupo 2: Se tivesse algum caçador, alguma armadilha, ele registrava o perímetro. É igual a polícia que revista a cidade, só que ele revista a floresta.

Pesquisadora: E quem teve a ideia? Ah! O grupo todo junto. E o que robô de vocês já faz?

Grupo 2: Agora ele só tem, a gente só tem que fazer ele andar.

Pesquisadora: Ela já tá piscando a luzinha?

Grupo 2: Já.

Pesquisadora: Pode me mostrar. E qual que é o próximo passo, depois de piscar a luzinha?

Grupo 2: Depois que piscar a luzinha, a gente vai pensar em colocar a roda nele, depois, qualquer coisa, se não tiver alguma coisa pra fazer, a gente monta mais coisa nele, sei lá...

GRUPO 3

Pesquisadora: O que o robô de vocês faz? Qual é a função dele?

Grupo 3: Ah! A função dele é tipo assim, ele fica sobrevoando as matas e quando encontra alguma fogueira ou alguém matando algum animal, ele fica apitando.

Pesquisadora: E quem teve essa ideia?

Grupo 3: Todo mundo.

Pesquisadora: E o que o robô de vocês já faz?

Grupo 3: Nada, que ele ainda não tem roda.

Pesquisadora: Mas já está piscando a luzinha.

Grupo 3: É, já pisca a luzinha.

Pesquisadora: Agora, falta fazer o quê?

Grupo 3: Colocar a roda pra ele andar. Só o nome dele que é meio estranho.

Pesquisadora: Qual é o nome dele?

Grupo 3: É toda a...as iniciais de todo mundo.

ANEXO VIII

Desenhos de robôs obtidos por meio do DART – 4º ano A

Ana Luiza Gomes – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho, o que você pensou quando fez ele assim.

Entrevistada: Ah, eu só queria fazer um desenho legal.

Pesquisadora: Mas você conhece robô de algum lugar? Você pensou em fazer parecido?

Entrevistada: Não, eu nunca vi nenhum robô, assim. Foi cabeça mesmo.

Pesquisadora: E por que você colocou ele pensando?

Entrevistada: Porque seria mais legal, seria mais criativo.

Beatriz Aparecida – 10 anos – 4º ano A

Nome: Beatriz Aparecida Szytak 4º ano A.
10 anos



Pesquisadora: O que você quis representar no seu desenho?

Entrevistada: O robô que tá no espaço, que ela tá sozinha.

Pesquisadora: E por que você fez assim? De onde você teve a ideia?

Entrevistada: Não sei.

Pesquisadora: Você acha que foi de algum desenho que você viu, que você lembrava, ou filme?

Entrevistada: Acho que sim.

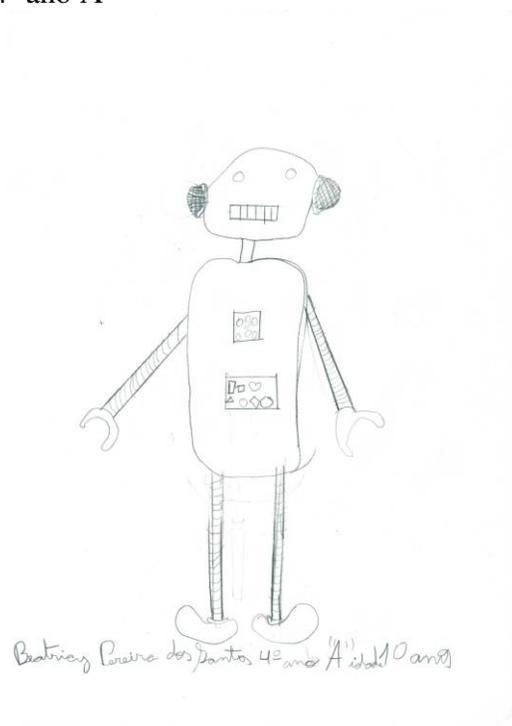
Pesquisadora: Você se lembra de algum filme de robô que você tenha visto? Você lembra o nome?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: Tem mais alguma coisa que você queira falar? Por que você fez ela de roupa?

Entrevistada: É porque eu não queria fazer ela de...só...pelada, sabe?

Beatriz Pereira – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Sobre o seu desenho, por que você fez assim? O que você quis...

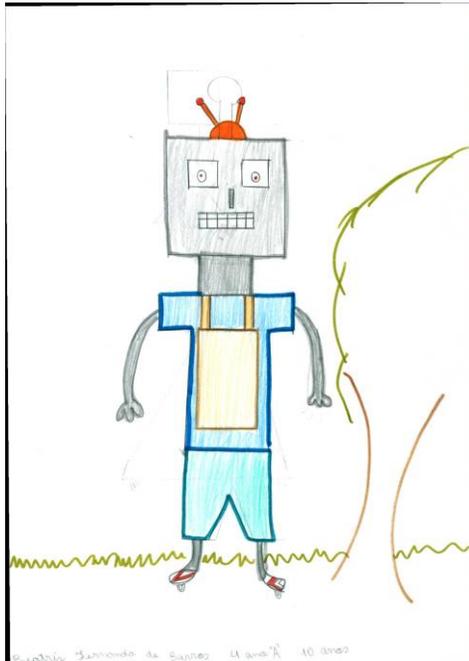
Entrevistada: Não, é que eu lembrei de um robô que era da novela Morde e Assopra.

Pesquisadora: Ah, tinha um robô da novela, né? Aí, você quis fazer parecido?

Entrevistada: É, isso mesmo.

Pesquisadora: E você lembra de algum filme, de algum personagem que tenha...algum outro filme que tenha robô?

Entrevistada: Não.



Pesquisadora: O que você quis representar no seu desenho?

Entrevistada: Um robô feliz.

Pesquisadora: É. E por que você fez ele assim?

Entrevistada: Ah, porque eu senti que eu gostaria de fazer ele com roupa e que ele tivesse uma coisa diferente.

Pesquisadora: O que foi que você achou mais diferente?

Entrevistada: A roupa dele e o sapato.

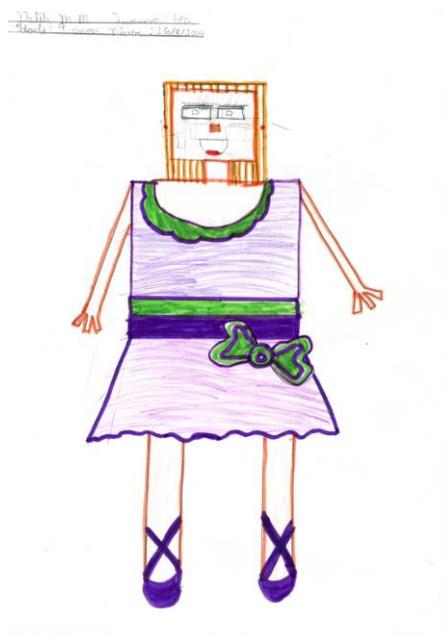
Pesquisadora: E você se lembra de algum personagem robô, você acha que você quis fazer parecido, de algum filme ou desenho animado?

Entrevistada: Ah, no Tico tem, mas eu fiz aquele filme de vários robôs, que tem um cara.

Pesquisadora: Você não lembra o nome?

Entrevistada: Não. É um robô que ele tem um olho só, que o corpo dele é...ele anda assim...o corpo dele...ele não tem corpo, é só pescoço. É tipo Mecanimais.

Daleta M. M. – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: O que você pensou quando fez o seu robô? Por que você fez ele assim?

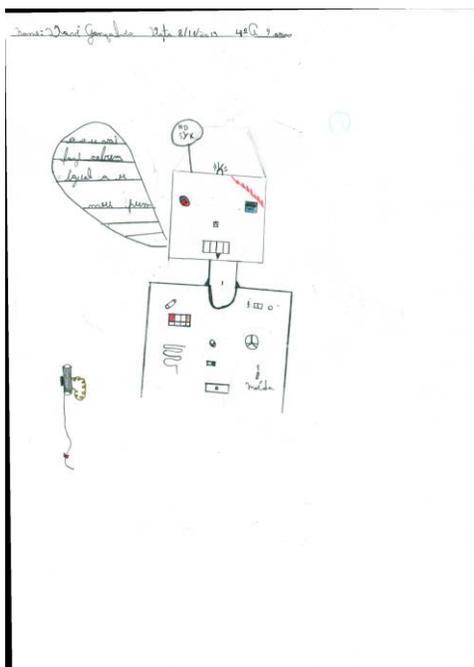
Entrevistada: É que eu tava...eu não sei muito bem desenhar um robô e aí você disse pra mim que era pra fazer do jeito que eu queria. Daí, eu desenhei um robô, só que tipo numa menina.

Pesquisadora: E por que você quis fazer assim?

Entrevistada: É porque eu num sei desenhar um robô.

Pesquisadora: E você acha que você fez o seu robô parecido com algum personagem de desenho animado, ou de filme, ou de onde você tirou a ideia?

Entrevistada: Ah, eu criei, mas eu não tirei de nenhum lugar.



Pesquisadora: Eu queria que você me explicasse o que você pensou na hora em que desenhou o seu robô. Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Porque eu vi um filme que chama Supah Ninjas, aí, eu me interessei em copiar o robô, mas não deu muito certo. Ai eu fui dando os detalhes que eu queria fazer.

Pesquisadora: Quais são esses detalhes? Será que você pode me explicar? O que ele está falando?

Entrevistado: Isso aqui é uma dinamite. Isso é um painel. Um sistema de gaveta que ele pode abrir para pegar alguma coisa. Uma moeda para carregar ele. Um símbolo que ele foi criado. Aqui é para ligar ele e desligar. E isso aqui é uma lâmpada e isso aqui é uma SKY que eu coloquei nele.

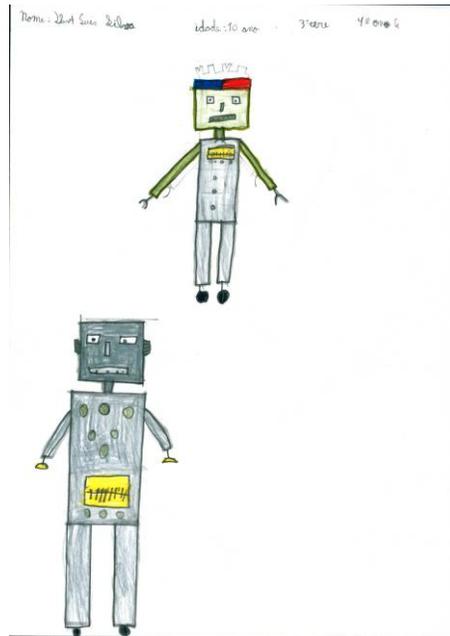
Pesquisadora: E o que ele está falando?

Entrevistado: O, O, u, vai fazer cabum, igual ao meu pum.

Pesquisadora: Ah, tá. Rimando. E você conhece mais algum personagem robô de filme?

Entrevistado: Conheço do Robocop, do Mad Men, um robô que tem uma agência secreta, e é só.

Davi Luis Silva – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho. O que você pensou quando fez os dois robôs?

Entrevistado: Eu pensei assim...é...eu queria fazer um robô carro, aí, eu pensei...ou então vou fazer um robô carro...eu tentei fazer uma coroa, mas não consegui. Aí, eu inventei de fazer esse negocinho aqui.

Pesquisadora: O que é?

Entrevistado: É uma sirene do carro de polícia. Aí, eu ia fazer o pé dele. Aí, eu pensei assim: “Já que é um carro, então, é melhor fazer rodinha, que, aí, vai parecer mais”.

Pesquisadora: O que é isso aqui?

Entrevistado: É um rádio que eu fiz, um radinho.

Pesquisadora: E como ele ia funcionar então? Qual a sua ideia?

Entrevistado: Assim, quando tivesse alguma coisa, tipo que a polícia faz, ele ia ir lá “Ui, ui”, e, aí, se alguém quisesse ouvir algum rádio, era só clicar nesses botões aqui para ver.

Pesquisadora: E o outro?

Entrevistado: Esse outro aqui, as mãos dele são um ímã, tipo pra pegar coisa, né? Pra pegar ferro. É isso aí.

Pesquisadora: E de onde você tirou essas ideias? Por que você pensou em fazer assim?

Entrevistado: Aí, eu pensei, eu fiz do jeito que eu fazia antes. Eu misturei um monte de coisas. Pensei num carro de polícia, pensei num monte de coisas.

Pesquisadora: E você se lembrava de algum personagem de filme parecido?

Entrevistado: Não.

Eduarda Ramos – 11 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez o seu robô. Por que você fez ele assim?

Entrevistada: É porque eu fiz da minha imaginação. Daí, eu estava fazendo assim, mas eu não gostei, era fazer uma roupinha, mas eu pensei assim que era um robô e não uma criança. Daí, eu falei e pensei que ia fazer um robô. Daí, eu ia fazer um cabelo, mas eu não achei bonito porque era um robô, não é uma criança. Daí, foi assim que eu imaginei para fazer. Eu ia fazer ele tipo uma criança, mas eu não gostei, porque ele era um robô.

Pesquisadora: E por quê? Qual é a diferença que você vê? Pelo fato de ser um robô ele não poderia...

Entrevistada: É porque o robô, ele é...ah, não sei. É que o robô...não sei falar. Mas o robô não é igual criança, que tem que pôr roupa e tal. Tem gente que gosta, mas eu não gosto. Mas eu queria que o meu robô fosse assim.

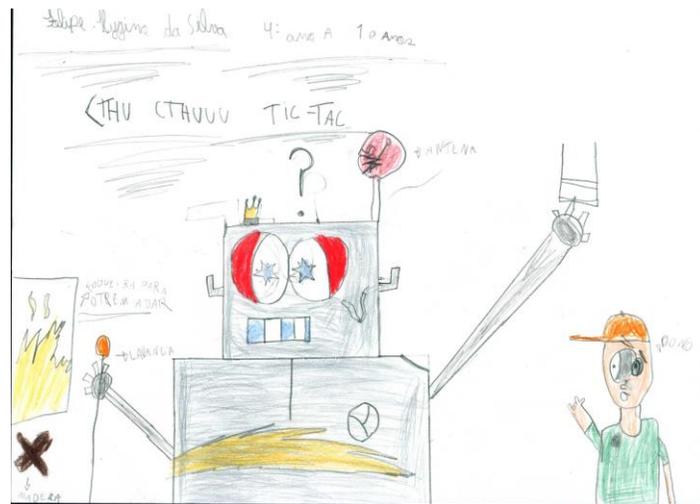
Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum filme ou desenho animado que tivesse um personagem robô?

Entrevistada: Na TV Cultura tem.

Pesquisadora: Qual? Você se lembra do nome do desenho ou do robô?

Entrevistada: Não.

Felipe Hygino da Silva – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu gostaria que você comentasse o seu desenho. De onde vieram as ideias?

Entrevistado: Eu peguei a ideia de um desenho que eu assisti. Só que agora meu pai tirou o HD da minha televisão.

Pesquisadora: Qual desenho? Você se lembra do nome?

Entrevistado: Não.

Pesquisadora: Não?

Entrevistado: Só lembro do personagem.

Pesquisadora: Qual? Como se chamava o personagem?

Entrevistado: Também esqueci.

Pesquisadora: Era TV a cabo? Você se lembra do canal?

Entrevistado: Não.

Pesquisadora: Tem como você me explicar o desenho? O que está acontecendo nesta cena que você fez?

Entrevistado: É que esse cria o robô que...daí, ele tava tentando levar os passageiros para uma fazenda, só que, daí, o robô trancou ele. Daí ele foi levar o trem para outro lugar, só que, daí, ele abriu a porta e encontrou ele aqui.

Pesquisadora: Por que, aqui, é o seu robô? O que é essa parte do desenho? É o robô propriamente dito?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: Por que ele tá falando?

Entrevistado: É que o trem tá fazendo barulho.

Pesquisadora: Ele é um robô e ele é o trem, é isso?

Entrevistado: Não. Ele é o robô que está levando o trem.

Pesquisadora: E cadê o trem?

Entrevistado: Ele tá dentro.

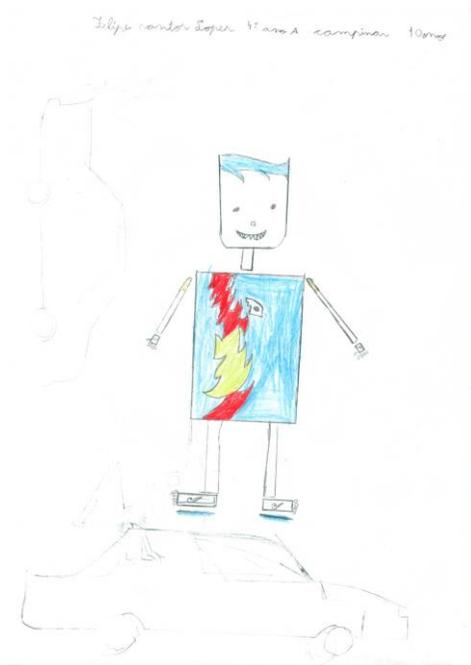
Pesquisadora: Ah, ele tá dentro do robô, o trem?

Entrevistado: Não, o robô é que tá dentro do trem.

Pesquisadora: E você se lembra de algum desenho com um personagem robô?

Entrevistado: Não.

Felipe Santos Lopes – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho. O que você pensou quando fez? O que são esses elementos que você fez aqui? Por que você pensou em fazer ele assim? De onde veio a ideia?

Entrevistado: Da água.

Pesquisadora: Da água? Por que da água?

Entrevistado: Porque ele ia ser um robô que soltava água para fazer o bem.

Pesquisadora: Ah, sim. Soltava água...

Entrevistado: Porque, tipo, ele...alguma...tipo bombeiro.

Pesquisadora: Tipo um bombeiro para apagar...E a expressão dele? Por que você fez assim? O que é isso aqui em cima?

Entrevistado: Isso aqui é o cabelo dele.

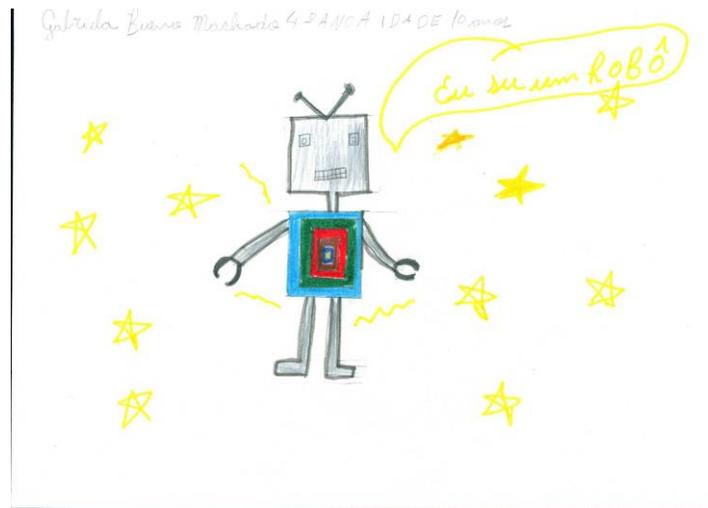
Pesquisadora: E ele está...

Entrevistado: Sorrindo.

Pesquisadora: Os pés, o que é que você quis...

Entrevistado: É um tênis e ele flutuando.

Gabriela Bueno Machado – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho. O que você quis representar aqui? O que você quis colocar? Por que você fez assim?

Entrevistada: Ah, eu não sei. Veio uma ideia na minha cabeça, daí, eu criei.

Pesquisadora: E aí, isso aqui é um balãozinho? Ele tá falando?

Entrevistada: Huhum.

Pesquisadora: E por que você pensou nele assim? De onde você acha que veio essa ideia?

Entrevistada: É...de um desenho que eu assisto.

Pesquisadora: Qual desenho? Você se lembra do nome?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: O canal?

Entrevistada: Não. Ah, é de uma vez que passou num comercial da televisão.

Pesquisadora: E as cores, por que você escolheu assim? Ele tá em algum lugar? Por que você fez assim?

Entrevistada: Não, só...Ah, porque eu acho bonito.



Pesquisadora: Eu queria conversar com você sobre o seu desenho, queria que você explicasse. O que você quis fazer? Por que você fez assim?

Entrevistado: Eu fiz esse daqui por causa que eu já tinha feito um desenho assim e eu não sabia o quê que eu fazia. Aí, então, eu decidi fazer isso daqui. Aí, eu pensei em fazer um mais forte. Então, aí, eu catei um que pegasse por cima do outro pra fazer um robô maior. Entendeu?

Pesquisadora: Um que pegasse o quê?

Entrevistado: Eu pensei em fazer um robô maior, pra ele poder lutar, um robô de luta. Até o braço dele é meio fortinho, as mãozinhas dele.

Pesquisadora: E de onde você teve a ideia de fazer um robô de luta?

Entrevistado: É que, às vezes, eu fico assistindo algum desenho, né? E, tipo assim, um desenho faz...um desenho fez a minha criatividade, ne? Por causa que teve um dia que eu tava assistindo um desenho e passou esse robô, né? Então, eu tentei fazer esse robô.

Pesquisadora: Você tentou fazer parecido com o desenho que você assiste?

Entrevistado: É, mas só que não é tão parecido, por causa que o filme...fica mais bonito no filme, né?

Pesquisadora: Mas você se lembra do nome do filme?

Entrevistado: É As Aventuras de...As aventuras de não sei o que lá...o nome de um ator.

Pesquisadora: De um ator?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: Ah, sim. Que tem um personagem robô, nesse desenho que você viu?

Entrevistado: É, tem um personagem robô.

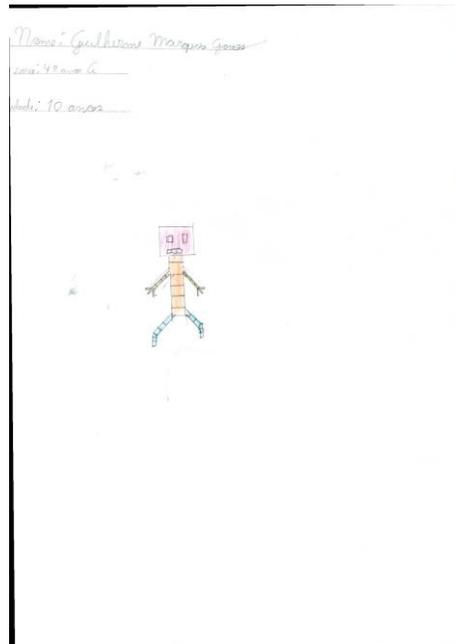
Pesquisadora: É um filme ou é um desenho?

Entrevistado: É um filme.

Pesquisadora: E você viu aonde? Em casa?

Entrevistado: Foi.

Guilherme Marques Gomes – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: O que você quis representar com o seu desenho? Por que você fez seu robô assim?

Entrevistado: Meu primo gosta de fazer robô. Aí, eu tentei copiar ele, só que não foi muito certo.

Pesquisadora: Quem gosta de fazer robô?

Entrevistado: Meu primo.

Pesquisadora: Gosta de fazer robô...ele não é da turma não, né?

Entrevistado: Não.

Pesquisadora: Ele gosta de fazer robô...

Entrevistado: É.

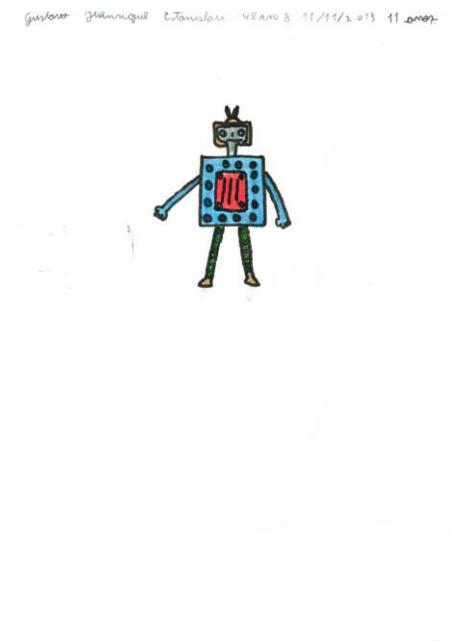
Pesquisadora: Em casa, assim?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: Aí, você quis copiar algum que ele fez...entendi. E você se lembra de ter assistido a algum filme ou desenho animado que tivesse um robô?

Entrevistado: Não.

Gustavo Henrique Estanislau – 11 anos – 4º ano B



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho. Por que você pensou em fazer assim?

Entrevistado: Ah, porque eu gosto desse jeito, que...quando tem aquelas luzinhas que ficam piscando.

Pesquisadora: Então aqui em volta são luzes?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: E o que mais? Por que você fez...

Entrevistado: Aqui é tipo uma TV...e as pernas como nos filmes de robôs que eu assisto.

Pesquisadora: Quais filmes que você assiste? Você se lembra do nome de algum?

Entrevistado: Gigantes de aço.

Pesquisadora: É filme ou desenho animado?

Entrevistado: Filme.

Pesquisadora: E tem mais algum de que você se lembre?

Entrevistado: Não.

Pesquisadora: E as cores? Por que você pintou dessas cores?

Entrevistado: Por causa do robô mais forte do filme que eu assisti.

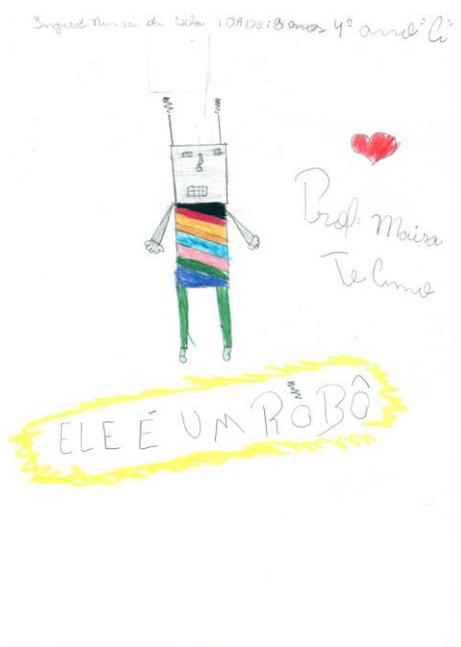
Pesquisadora: Que é o do Gigantes de Aço?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: Ele tinha essas mesmas cores?

Entrevistado: Tinha.

Ingrid Nunes da Silva – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Por que você fez seu robô assim?

Entrevistada: Ah, porque eu fiz ele da minha imaginação. Não sei. Tipo assim, eu fiz ele, eu não sabia fazer, né? Aí, eu inventei.

Pesquisadora: E o que são essas cores? Isso em cima da cabeça dele?

Entrevistada: Ah, isso aqui são as antenas dele.

Pesquisadora: E as cores? Por que você escolheu essas cores?

Entrevistada: Ah, porque são as cores mais preferidas.

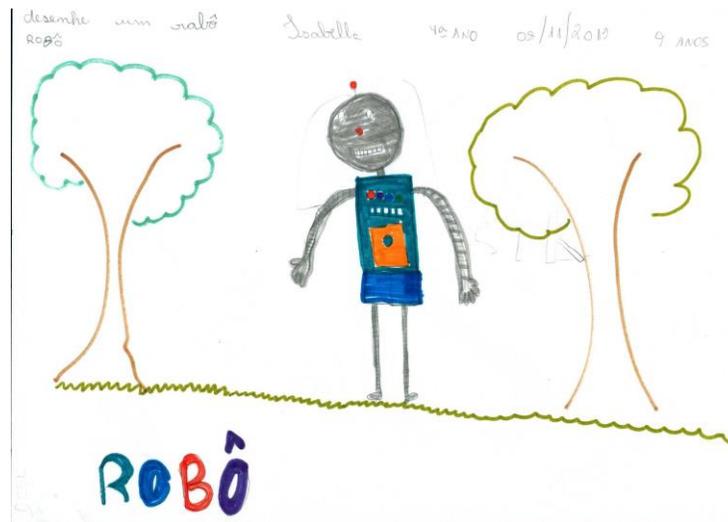
Pesquisadora: E por que você escreveu também?

Entrevistada: Eu gosto de escrever. É legal. Eu gosto de escrever. É muito legal escrever.

Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum robô parecido em algum desenho animado, algum filme?

Entrevistada: Não, não vi nenhum.

Isabella – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar um pouquinho com você sobre o seu desenho. O que você quis representar nele? Por que você fez assim?

Entrevistada: Ah, uma paisagem com um robô.

Pesquisadora: Por que você pensou em fazer o seu robô nessa paisagem?

Entrevistada: Ah, porque eu acho, também, mais legal.

Pesquisadora: E quais são esses elementos? Tem como você me explicar o seu robô?

Entrevistada: Forma geométrica.

Pesquisadora: Mas o que é isso aqui em laranja?

Entrevistada: Tem uns robôs que têm uma parte que abre.

Pesquisadora: Ah. Aí, você pensou em colocar no seu? Onde você já viu robô que tem essa parte que abre?

Entrevistada: Na TV.

Pesquisadora: E você se lembra se foi em algum filme ou desenho animado?

Entrevistada: Foi em desenho.

Pesquisadora: Você se lembra do nome do desenho?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: E o que é isso aqui na cabeça?

Entrevistada: É o...ai, é o...eu esqueci o nome.

Pesquisadora: E por que você usou essas cores?

Entrevistada: Ah, porque eu gosto.

Pesquisadora: E você pintou ele de cinza, assim, por quê?

Entrevistada: Eu pinte de...ferro.

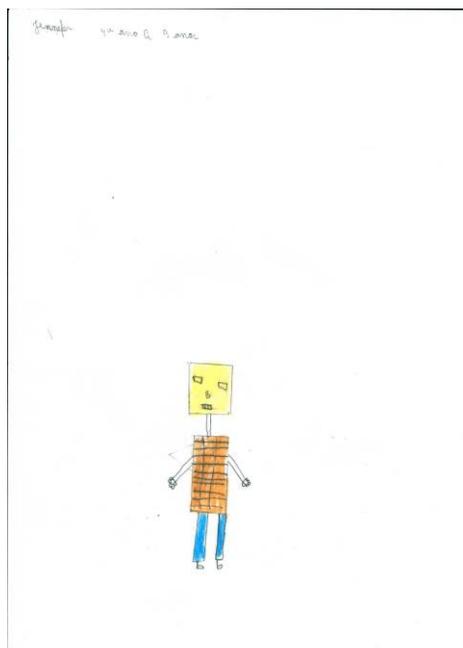
Pesquisadora: Ah, tá. O que é isso?

Entrevistada: O corpo dele.

Pesquisadora: Ah, a parte colorida é o corpo. E as bolinhas, o que são?

Entrevistada: Os botões.

Jennefer – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você um pouquinho sobre o seu desenho, queria que você me falasse o que você pensou quando você fez o seu robô assim?

Entrevistada: Uhum...não sei. Veio na cabeça mesmo.

Pesquisadora: E tem como você me explicar por que...

Entrevistada: Uhum...não sei direito explicar...

Pesquisadora: Você se lembra de ter visto algum robô em desenho animado ou filme?

Entrevistada: Já.

Pesquisadora: Você se lembra do nome do filme ou do robô?

Entrevistada: Robôs.

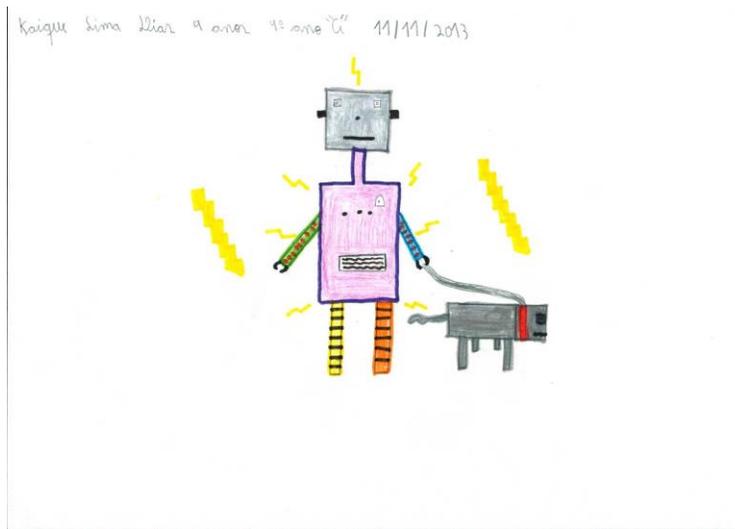
Pesquisadora: Tem mais algum de que você se lembre?

Entrevistada: Não, só esse mesmo.

Pesquisadora: E você não se inspirou no filme para desenhar, não? Veio da sua cabeça?

Entrevistada: Não.

Kaique Lima Dias – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você sobre o seu desenho.

Entrevistado: Ah, é que apareceu na minha cabeça um robô dando choquinho. Aí, eu quis desenhar ele com um bichinho de estimação.

Pesquisadora: Por que você quis fazer ele com um bichinho?

Entrevistado: Pra ele não ficar sozinho.

Pesquisadora: E por que ele é assim? Por que você escolheu essas cores?

Entrevistado: Pra ele ser bem bonito e alegre.

Pesquisadora: E o que é isso aqui nele?

Entrevistado: Manual. Um manualzinho.

Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum personagem robô em algum desenho animado ou filme?

Entrevistado: Eu imaginei ele tipo um robô que eu dei pro meu primo de aniversário.

Pesquisadora: Você deu um robô pro seu primo?

Entrevistado: É. Daí, eu tentei fazer ele.

Pesquisadora: Como era o robô que você deu pro seu primo?

Entrevistado: Era colorido igual esse.

Pesquisadora: Mas você comprou pronto e deu um robozinho?

Entrevistado: Foi.

Lorena Cardoso Rodrigues – 11 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria que você me explicasse o seu desenho. Por que você pensou nele assim?

Entrevistada: Porque...ah, eu desenhei ele...assim...a boneca...o robô não teve como eu ter muita ideia, aí, eu fiz desse jeito, tipo parecendo menininha de verdade. Aí, aqui eu fiz a terra por causa que eu não sabia fazer as graminhas. Aí, eu fiz a terra.

Pesquisadora: Então ela é uma boneca?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: E o que é isso que ela usa?

Entrevistada: É tipo de um vestidinho.

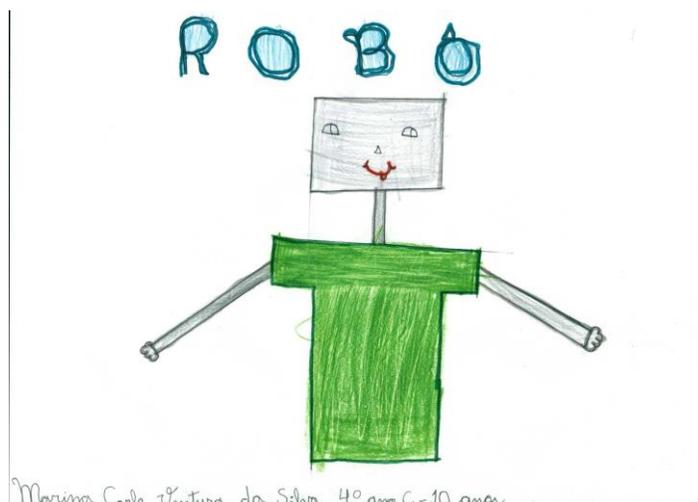
Pesquisadora: Ah, sim. E de onde você teve essa ideia de fazer assim, desse jeito?

Entrevistada: Da minha cabeça.

Pesquisadora: Você se lembra de ter assistido a algum filme ou algum desenho animado que tivesse um robô.

Entrevistada: Eu não lembro.

Marina Carla Ventura da Silva – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você um pouquinho sobre o seu desenho. Só para saber o que você quis mostrar, por que você fez seu robô assim.

Entrevistada: Eu fiz porque eu quis fazer mesmo.

Pesquisadora: Mas de onde você tirou a ideia, assim?

Entrevistada: De um desenho.

Pesquisadora: Que desenho? Você se lembra do nome?

Entrevistada: Faz tempo que eu assisti ele. Não lembro o nome.

Pesquisadora: Você se lembra em que canal?

Entrevistada: Na Cultura.

Pesquisadora: E por que essas cores? Por que você fez...

Entrevistada: Aqui é a boca, aqui são os braços e aqui é o corpo.

Pesquisadora: E por que você escolheu essa cor?

Entrevistada: Porque ele é dessa cor mesmo. No desenho ele é dessa cor.

Nathally Eduarda Alves de Almeida – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: E queria que você explicasse o que você pensou. Por que você fez seu robô assim?

Entrevistada: Eu comecei a fazer ela, eu ia fazer um outro, só que eu não consegui. Daí, eu fiz só ela. Eu ia fazer um casal fazendo balé.

Pesquisadora: E por que você teve essa ideia de fazer dançando?

Entrevistada: É que quando eu fiz essa saínda, eu pensei em fazer uma bailarina.

Pesquisadora: Então, o que ela é?

Entrevistada: Uma bailarina.

Pesquisadora: Um robô bailarina?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: Os outros elementos, por que você colocou?

Entrevistada: Porque quase todos os palcos têm isso. E tem caixa de som, de ouvir as notas, as notas da caixa de som, e escrevi apresentação de robôs.

Pesquisadora: E de onde você teve a ideia de fazer uma apresentação de robôs?

Entrevistada: Quando eu pensei em fazer ela dançando balé.

Pesquisadora: Mas você já viu uma apresentação de robôs antes?

Entrevistada: Não. Só na televisão.

Pesquisadora: Você se lembra de ter assistido a algum desenho ou algum filme que tivesse um robô?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: E por que você fez ela assim, com roupa, com cabelo?

Entrevistada: Porque eu tive que fazer a roupa para parecer que ela era bailarina. Daí, eu...quando eu tava fazendo o cabelo eu pensei em fazer o lacinho. Daí, a mão tava meio estranha esticada assim, daí, eu pensei em fazer desse jeito.

Pesquisadora: E por que ela é dessa cor?

Entrevistada: Porque o metal é cinza, dessa cor.

Nicolas – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Por que você fez seu robô assim?

Entrevistado: Ah, porque...Ah, porque eu peguei no filme.

Pesquisadora: Que filme?

Entrevistado: Ah, no filme...Ah, no filme de robô.

Pesquisadora: Que filme, você lembra o nome?

Entrevistado: Ai, não.

Pesquisadora: Não? Você se lembra de algum filme de robô que você tenha assistido?

Entrevistado: Ai, eu lembro do Bob Esponja, que ele tem um robô lá.

Pesquisadora: Tem, no desenho do Bob Esponja, um robô?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: E é parecido com esse que você fez?

Entrevistado: Ah, não. Esse é da turma da Graça, o que eu quis fazer.

Pesquisadora: Turminha de quem?

Entrevistado: Turminha da Graça, do Midinho.

Pesquisadora: É um desenho que passa onde?

Entrevistado: Eu comprei de DVD.

Pedro Fernandes Cunha – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você sobre o seu desenho. Queria que você explicasse o que você quis mostrar. Por que você fez seu robô assim?

Entrevistado: Ele é um robô que patina no gelo.

Pesquisadora: E por que você pensou nisso? De onde você teve essa ideia?

Entrevistado: De um desenho.

Pesquisadora: Que desenho? Você se lembra do nome?

Entrevistado: Não.

Pesquisadora: Você se lembra de onde você viu?

Entrevistado: Na minha casa.

Pesquisadora: Na TV? Você se lembra do canal?

Entrevistado: Não. Faz muito tempo.

Pesquisadora: E o que você gostaria de explicar dos elementos que você colocou? Por que essa parte é assim? O que é nessa parte do meio?

Entrevistado: Em cima, eu coloquei uma televisão. Isso aqui é de...esqueci.

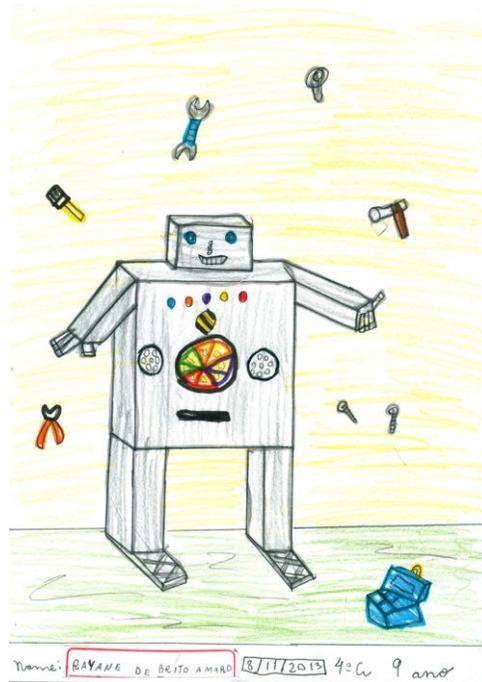
Pesquisadora: E por que você colocou a televisão?

Entrevistado: Porque daí já mostra a cara do robô.

Pesquisadora: E no pé é um patins?

Entrevistado: É.

Rayane de Brito Amaro – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria saber por que você fez seu desenho assim? O que você pensou quando você fez seu desenho?

Entrevistada: Ai, eu pensei que...eu pensei várias coisas para fazer, só que eu fiz o robô desse jeito por causa que eu achei que ia ficar mais bonito.

Pesquisadora: O que são essas várias coisas que você falou que pensou?

Entrevistada: Ai, eu pensei em fazer um robô simples.

Pesquisadora: E o que são esses elementos que você colocou?

Entrevistada: Ah, são ferramentas.

Pesquisadora: Por que você colocou essas ferramentas em volta dele?

Entrevistada: Ai, pra ficar mais bonito, né?

Pesquisadora: E o que é isso aqui?

Entrevistada: Ah, são os aparelhos dele.

Pesquisadora: Para quê? Por que você colocou esses aparelhos?

Entrevistada: Ah, pra ele poder se mover, pra poder falar, essas coisas.

Pesquisadora: E por que você coloriu dessa cor?

Entrevistada: Ah, por causa que quase todos os robôs são cinza, né?

Pesquisadora: E por que você acha que eles são cinza?

Entrevistada: Ai, eu acho por causa que ele foi feito com ferramentas e a maioria é cinza.

Pesquisadora: E o que é isso aqui no chão?

Entrevistada: Ah, é a caixa de ferramenta.

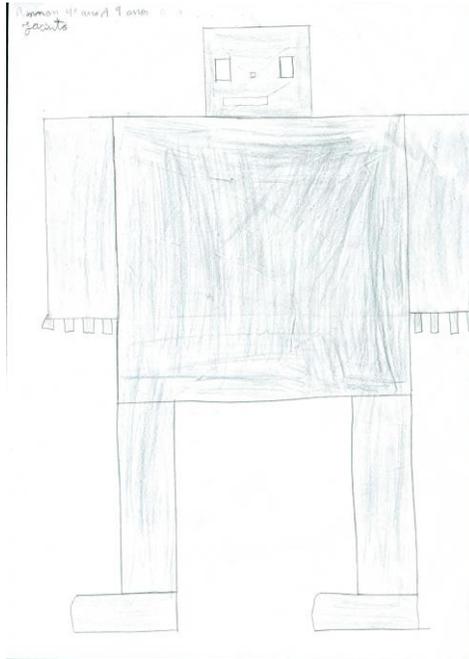
Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum personagem robô em algum filme ou desenho animado?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: Tem mais alguma coisa que você queira falar sobre o seu robô?

Entrevistada: Ah, não.

Renan Jacinto – 9 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você sobre o seu desenho, só para saber o que você pensou quando fez o seu robô. Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Ah, porque...é porque eu achei que se ele fosse muito pequeno, não daria, tipo assim, é...pra...se ele fosse grande, ele podia ser forte, podia fazer várias coisas. E muito pequeno não ia caber muita coisa nele.

Pesquisadora: Ah, sim. Você pensou em fazer grande para caber muitas coisas nele. Mas que coisas?

Entrevistado: Televisão, rádio, essas coisas.

Pesquisadora: E por que você coloriu ele dessa cor?

Entrevistado: Por que robô é...todos os robôs são assim. Porque os robôs são cinza, preto, aí, eu colori assim.

Pesquisadora: Quais robôs são dessa cor? Os que você vê? Onde você já viu robôs dessa cor?

Entrevistado: Na televisão.

Pesquisadora: Você se lembra de ter visto algum desenho animado ou algum filme que tivesse um robô?

Entrevistado: É...tem um robô no Transformers.

Pesquisadora: E você não se lembrou desse robô quando estava fazendo o seu desenho?

Entrevistado: Não.

Sarah Kelviane – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho. Por que você quis fazê-lo assim?

Entrevistada: É que eu gosto de robô também, né? De fazer robô.

Pesquisadora: Você gosta de fazer robô...como assim? De desenhar?

Entrevistada: Desenhar.

Pesquisadora: O que é assim?

Entrevistada: Um robô, uma menininha.

Pesquisadora: O que é isso aqui?

Entrevistada: Porque nos robôs tem uns negocinhos pra apertar, né?

Pesquisadora: Ah. E por que você resolveu fazê-lo nesse lugar, com essa roupa?

Entrevistada: Ah, porque assim...eu gostei muito assim.

Pesquisadora: Você se lembra de ter visto algum...você se inspirou em algum personagem de filme que você viu ou não?

Entrevistada: Eu inventei mesmo na cabeça.

Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum desenho animado ou algum filme que tivesse um robô?

Entrevistada: Aqui na escola eu já vi já.

Pesquisadora: Qual?

Entrevistada: Ah, porque, assim, eles fazem robô aqui. Eles montam robô aqui. Aí, a gente vê.

Pesquisadora: E é parecido, o que eles montam aqui na escola é parecido com o que você fez?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: Tem roupinha também?

Entrevistada: Tem.

Pesquisadora: Aonde você viu aqui na escola? Foi em alguma apresentação?

Entrevistada: No 5º Ano. Eles colocam na parede ali.

Pesquisadora: Tipo uma exposição?

Entrevistada: Isso, uma exposição.



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse um pouquinho o seu desenho. O que você pensou quando o fez?

Entrevistada: Ah, eu pensei em fazer robôs que...Ah, é...eu pensei em fazer robôs que fossem ajudantes para ajudar os...quem tem cachorro, pra levar pra passear.

Pesquisadora: Ah, tá. Quem é o que no seu desenho? Todos são robôs?

Entrevistada: Todos são robôs.

Pesquisadora: E o que esse aqui está fazendo? O que os outros estão fazendo?

Entrevistada: Esse daqui ele tá consertando um robô e esses daqui estão levando os cachorros pra passear.

Pesquisadora: Os quatro então são robôs?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: E os cachorros são de verdade?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: E de onde você teve essa ideia, assim?

Entrevistada: Ah, da imaginação. Veio na cabeça e eu desenei.

Pesquisadora: E você se lembra de ter visto algum filme ou desenho animado que tivesse um robô?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: De onde vem a sua ideia de robô? A referência que você tem para robô, você acha que vem de onde?

Entrevistada: Ah, não sei. Ah, eu acho que vem da imaginação ou de algum filme que você pode ter assistido.

Pesquisadora: E o que é isso aqui que ele está consertando?

Entrevistada: O motor do robô.

Vinícius de Lucena – 10 anos – 4º ano A



Pesquisadora: Eu queria conversar com você um pouquinho sobre o seu desenho. O que você pensou quando o fez?

Entrevistado: Esse desenho aqui eu vi de uma revista, da Recreio.

Pesquisadora: Ah, da Recreio. Aonde você viu essa revista?

Entrevistado: Que a escola que deu...é...uma revista da Recreio. Aí, tinha o desenho de um jogo, que chama Minecraft. Aí, tinha um cara, só que ele era um pouquinho maior.

Pesquisadora: Na revista, você viu que tinha um jogo, era com um robô?

Entrevistado: Era parecido com um robô, porque ele era todo quadradinho.

Pesquisadora: Aí, você pensou em fazer parecido?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: E você se lembra de já ter visto algum robô em algum desenho, filme ou revistinha?

Entrevistado: Não, não que eu me lembre.

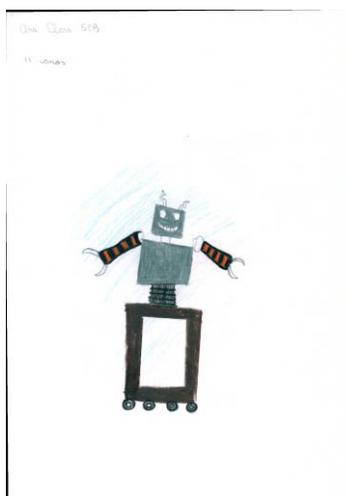
Pesquisadora: E por que você colocou essa coroa, essas cores que você escolheu? Pensando...

Entrevistado: Na revista.

ANEXO IX

Desenhos de robôs obtidos por meio do DART – 5º ano B

Ana Clara – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez o seu robô. Por que você fez ele assim?

Entrevistada: É...meu robô, ele foi feito...é tipo um robô ajudante nas operações, quando alguém vai fazer...vai operar, por exemplo. Aí, ele tem...Aí, aqui embaixo...

Pesquisadora: Operar...cirurgia?

Entrevistada: É, cirurgia. Aí, embaixo dele, tem uma caixa de ferramentas, só que eu não desenhei, mas ele é feito pra ajudar nas cirurgias e só.

Pesquisadora: E de onde você teve essa ideia, assim?

Entrevistada: Assim, eu não sei. Só de cara, sabe? Quando eu já fui desenhar e, aí, eu já tive, assim, noção do que eu ia desenhar. Aí, eu já desenhei um robô feito pra ajuda.

Pesquisadora: E você sabia que existem robôs assim mesmo, de verdade?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: Existem robôs que ajudam mesmo a fazer cirurgias.

Entrevistada: É, assim, quando, às vezes, eu vejo na televisão, ah, mas eu vejo ajudantes, assim...mas eu nunca tive ideia que existisse robô ajudante para cirurgia.

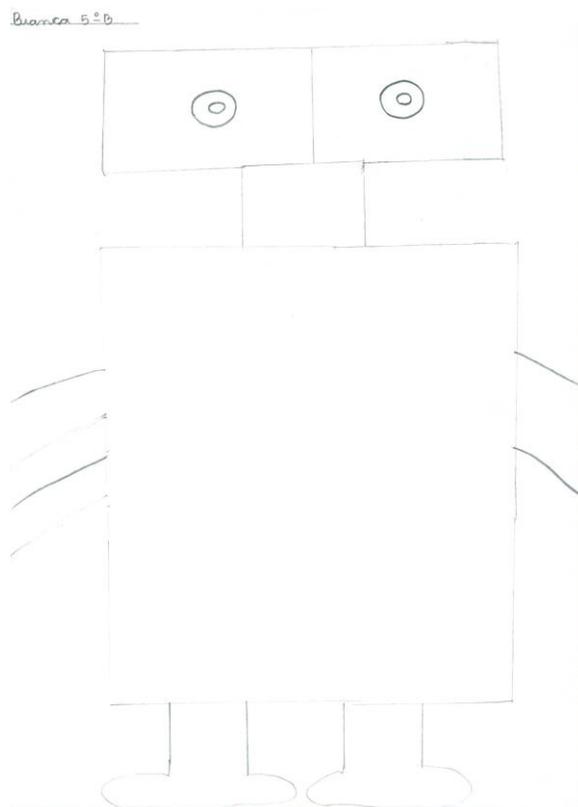
Pesquisadora: Tá, então foi você quem criou mesmo?

Entrevistada: É, assim, de cara, eu já...já sabia o que desenhar e eu já tive a ideia, deve ter outros cientistas que tiveram a ideia também, e, aí, eu já criei, eu já fui desenhando, já veio na minha cabeça e eu já comecei a criar.

Pesquisadora: E por que você coloriu ele dessa cor?

Entrevistada: Ah, não sei. Aqui, era tipo, pra ser, tipo as gavetas, só que eu não desenhei. E ele serve pra ajuda e eu desenhei ele assim porque é um tipo de robô é...de metal também e com uns braços que tem como mover.

Bianca – 5º ano B



Pesquisadora: O que você pensou? Por que você fez o seu robô assim?

Entrevistada: Eu fiz ele pra ajudar as crianças. Tipo, se elas caíssem, ele ia ajudar elas.

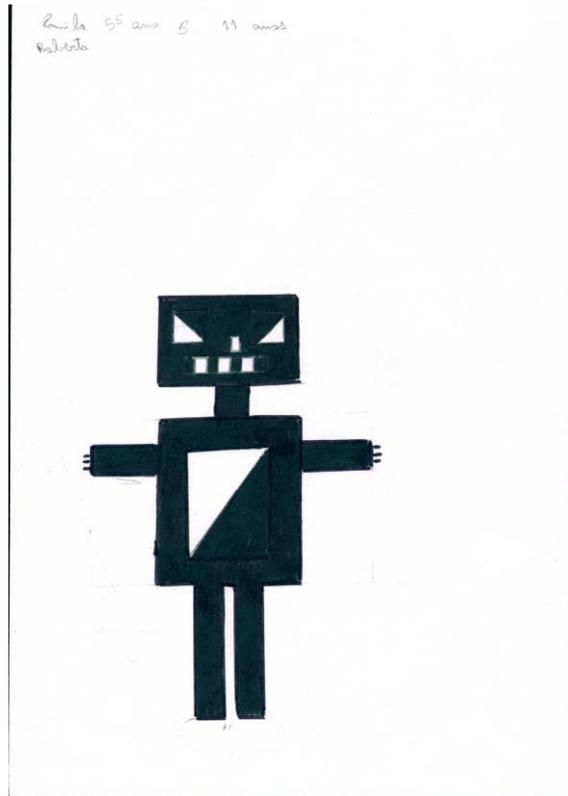
Pesquisadora: E por que você pensou em fazer ele com essa função?

Entrevistada: Ah, porque têm várias crianças que caem e machucam. Aí, eu pensei em fazer ele.

Pesquisadora: E você se inspirou em algum modelo de robô pra fazer ele assim?

Entrevistada: Não.

Camila Roberta – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria que você falasse um pouquinho sobre o seu desenho. Por que você fez assim? O que você pensou quando você fez o seu robô?

Entrevistada: Eu pensei que ele ia ser cheio de riscas pretas, pra parecer que ele era um monstro.

Pesquisadora: E por que você queria que ele parecesse um monstro?

Entrevistada: Ah, porque ele era um...como se fosse um robô novo. Então, ele...as pessoas pensavam que ele era mau.

Pesquisadora: E as cores, então, é tudo por isso?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: E você se lembra, você se inspirou em algum filme ou algum desenho animado pra fazer ou não? De onde você tirou a ideia?

Entrevistada: Eu tirei de um filme que chama Robôs.

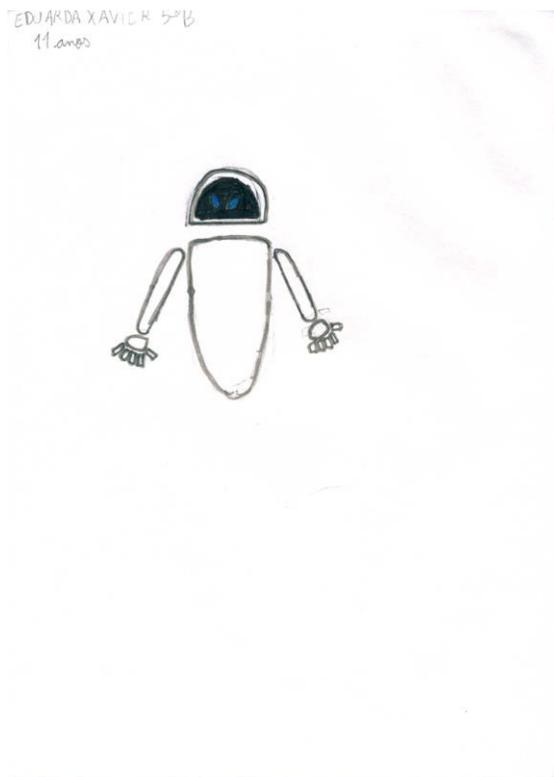
Pesquisadora: E você se lembra de mais algum desenho animado ou algum outro filme?

Entrevistada: Ah, só esse que...Ah, Gigantes de Aço.

Pesquisadora: Mas que você não se lembrou pra fazer [o seu desenho]?

Entrevistada: Não, eu lembrei mais foi do filme Robôs.

Eduarda Xavier – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber sobre o seu robô. Por que você fez ele assim?

Entrevistada: É que eu não sabia o que fazer. Aí, eu fui pegar de um filme. Eu peguei de um filme que chama Wall-e.

Pesquisadora: Que robô que é esse, do filme?

Entrevistada: É a Eva.

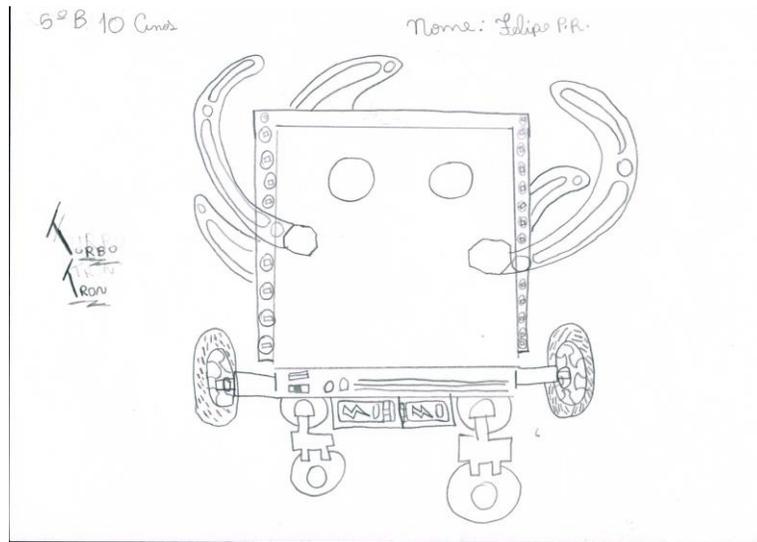
Pesquisadora: E aonde você viu esse filme? Por que você se lembrou, assim?

Entrevistada: É que eu lembrei de robô e esse filme só é de robô. Aí, eu lembrei.

Pesquisadora: Você viu esse filme em casa ou na escola?

Entrevistada: Em casa.

Felipe P. R. – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria que você me explicasse o que você pensou quando fez esse desenho. Por que você fez seu robô assim?

Entrevistado: Ah, eu fiz meu robô porque na primeira vez era assim que era pra montar mesmo. Eu fiz os braços, o rosto e as rodinhas pra ele poder andar e o motor embaixo.

Pesquisadora: Na primeira vez era pra montar assim...que primeira vez?

Entrevistado: É, na primeira vez a gente...na primeira vez da robótica, a gente montou um robô, mas não era...a gente não conseguia montar. A professora disse que era pra montar igualzinho no papel, então...

Pesquisadora: Na aula de robótica?

Entrevistado: É. Então, né? A gente resolveu apagar e fazer outro e fazer um igualzinho às peças de robótica.

Pesquisadora: E tem mais alguma coisa que você queira falar sobre o seu robô?

Entrevistado: Ah, sim, né? O nome dele é Turbo Tron. Ele suga o petróleo quando os navios soltam, porque fica poluindo muito o mar, né? Aí, fica ruim pro nosso planeta.

Gabriel S. Simendes – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez esse desenho. A atividade era “Desenhe um robô”. Aí, no que você pensou quando desenhou o seu? Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Ah, eu pensei que ele tinha que voar e tinha que ser...meio que dar medo pra quando ele for fazer guerra, né? Porque eu pensei num robô de guerra, porque eu gosto de luta. Então, eu fiz ele assim. É tipo um avião, entendeu?

Pesquisadora: E de onde veio essa ideia, assim?

Entrevistado: Ah, porque, de vez em quando, eu assisto muitos filmes, muitos desenhos, daí, eu fui criando da minha imaginação.

Pesquisadora: E você se lembra de algum filme, só pra dar um exemplo? Porque você falou dos que você assiste...

Entrevistado: Ah, um filme que eu tinha visto...não consigo me lembrar muito bem, só que eu lembro do desenho.

Pesquisadora: Você lembra o nome do desenho? Qual é?

Entrevistado: Hora de Aventura.

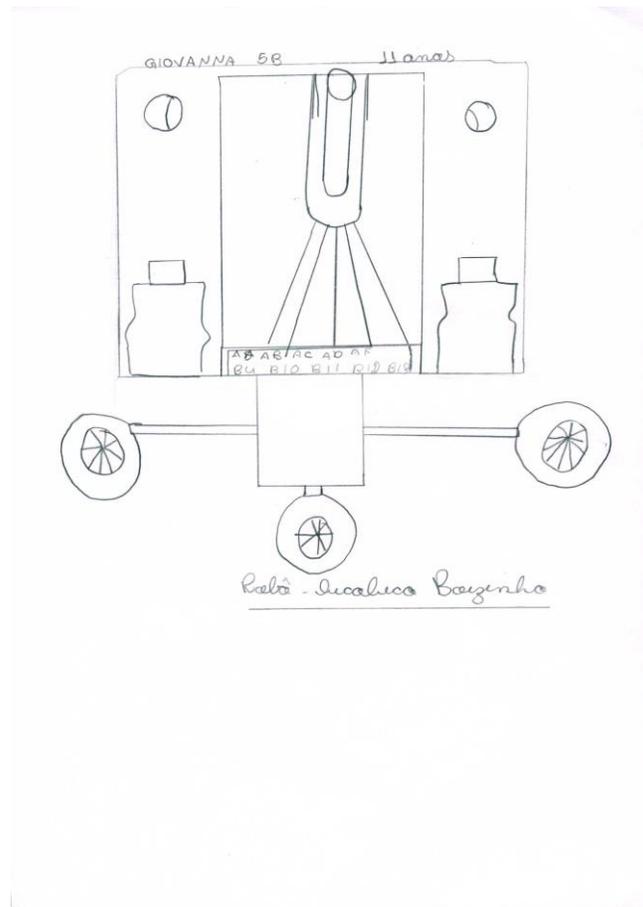
Pesquisadora: Você viu na sua casa?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: E essas cores? Por que você escolheu essas cores?

Entrevistado: Ah, também porque eu não tinha outras cores, né? Então, eu decidi fazer ele vermelho.

Giovanna – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria entender o que você pensou quando fez o seu desenho? Por que você fez ele assim?

Entrevistada: É porque eu tinha construído o robô, né? Na robótica e, aí, eu quis imitar o que eu fiz.

Pesquisadora: Ah, tá. Você quis fazer parecido com o que você fez na aula?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: E o que são essas letrinhas aqui?

Entrevistada: São a bateria, que tem o B11 e o B13.

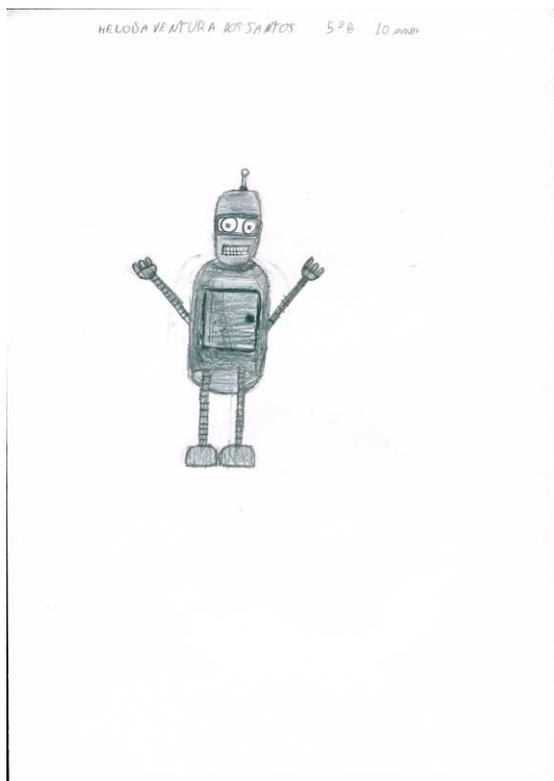
Pesquisadora: E o nome?

Entrevistada: É Lucoluco-Boizinho, que a gente pensou.

Pesquisadora: E você sabe dizer qual é a função do seu robô?

Entrevistada: É gari.

Heloisa Ventura dos Santos – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber por que você fez o seu robô assim? O que você pensou?

Entrevistada: Eu tava assistindo TV, eu pensei...eu fui lá e eu pensei: “Eu vou fazer um robô, né? Que é da TV, do desenho”.

Pesquisadora: De que desenho?

Entrevistada: Do Futurama.

Pesquisadora: Você sabe o nome do robô?

Entrevistada: Sei, Bender.

Pesquisadora: Ah, tá. E por que você se inspirou no Bender?

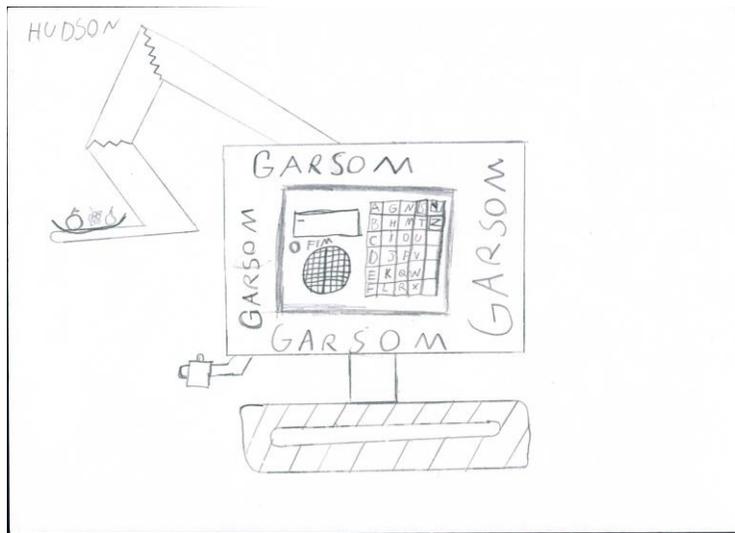
Entrevistada: Porque eu achei que ele era mais fácil de fazer. Ele não foi muito fácil.

Pesquisadora: E você assiste sempre esse desenho?

Entrevistada: Assistio.

Pesquisadora: Por que você coloriu ele dessa cor?

Entrevistada: Porque ele é sempre cinza, porque não tem outra cor.



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse o seu desenho. Qual era a sua ideia?

Entrevistado: Eu tava pensando em fazer um robô garçom, porque, às vezes, nem toda lanchonete ou...como que fala mesmo? Restaurante tem garçom. Daí, ia ser mais prático. Eu gostaria...daí, eu pensei que era um robô, eu coloquei tipo de uma tabela com umas letras, a pessoa digitava o que ela gostaria de comer. Depois, aqui, ele apertava o botão de fim. Ele ia lá, buscava a comida e entregava na mesa. Ele teria a função de subir, descer a câmera que ele poderia ver quem é que pediu e ele tem um sensor de...como chama o sensor pra ele se mover?

Pesquisadora: Sensor de movimento?

Entrevistado: É, sensor de movimento. É como se tivesse uma linha preta e ele vai seguindo a linha, a cada mesa.

Pesquisadora: Que legal.

Entrevistado: Daí, eu tinha pensado assim. Daí, eu comecei a pensar direito e não deu tempo de eu pintar, mas essa tinha sido minha ideia, de colocar, aparecia o que ele pediu. Daí, ele falava se tava pronto. A pessoa apertava fim, ele ia lá, buscava e trazia.

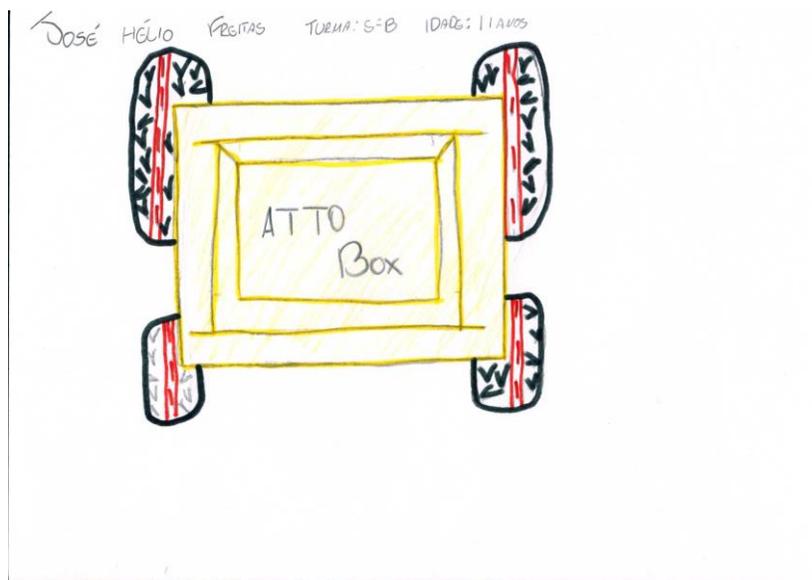
Pesquisadora: Entendi. Aí, a pessoa faz o pedido e ele entrega na mesa, é isso?

Entrevistado: É. Assim que ficar pronto, o cozinheiro fala aqui. Daí, o cozinheiro aperta fim. Daí, o robô vai, ele coloca o prato e leva na garra que ele tem.

Pesquisadora: E de onde você tirou essa ideia?

Entrevistado: É porque eu sempre quis...é porque...sabe a escola Cutuca? Então, eles sempre têm um dia de exposição. Daí, eu tinha visto que eles colocaram uma mesinha com sensor de movimento, um garçom. Daí, eu fiquei interessado, que eu gosto muito de robótica. Daí, eu quis fazer igual.

José Hélio Freitas – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que o seu desenho representa? Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Ah, porque quando a gente tava tendo aula de robótica, meu robô ficou bonito, aí, eu gostei e comecei a desenhar ele.

Pesquisadora: Mas você desenhou o robô que você estava fazendo na aula?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: E aí, o nome?

Entrevistado: É Atto Box.

Pesquisadora: O nome que você deu pro seu desenho...

Entrevistado: É o mesmo da informática...não, da robótica. O mesmo.

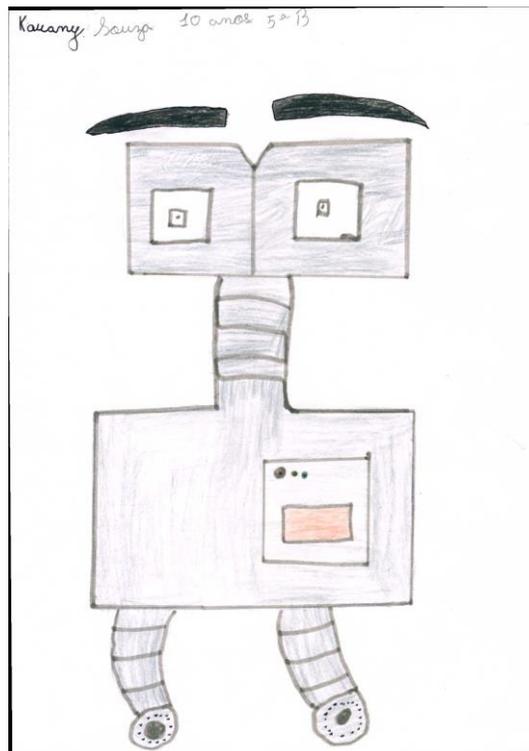
Pesquisadora: E o que mais você acha importante falar sobre o seu robô?

Entrevistado: Ah, é que eu não queria que ele saísse assim. Era tipo a parte de cima e mostrar como que é dentro dele, as informações, só que eu não consegui. Aí, eu fiz assim, a roda e por cima.

Pesquisadora: Uma visão de cima?

Entrevistado: É.

Kauany Souza – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez seu robô. Por que você desenhou ele assim?

Entrevistada: É...tipo...eu criei ele do filme Wall-e, sabe? Aí, eu decidi fazer igual, só que não muito igual, entendeu?

Pesquisadora: E de onde, assim, que você conhecia o Wall-e? A professora Valéria exibiu esse filme pra vocês?

Entrevistada: Nos filmes, que eu já assisti muitos.

Pesquisadora: Mas o filme você viu aqui na escola ou você viu em casa?

Entrevistada: Nos dois lugares.

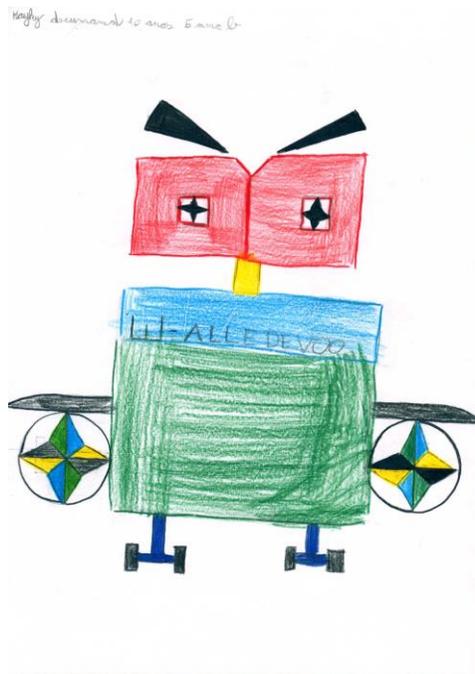
Pesquisadora: A professora Valéria exibiu esse filme pra vocês?

Entrevistada: Acho que não. Foi outra professora.

Pesquisadora: Mas vocês já tinham visto, a sua turma toda já tinha visto aqui na escola?

Entrevistada: Já.

Kayky Drumond – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez o seu desenho? Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Para levar pessoas de lugares diferentes para conhecer melhor o Brasil.

Pesquisadora: E aí você deu um nome pra ele?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: E por que ele se chama Wall-e de Voo?

Entrevistado: Porque ele voa.

Pesquisadora: Mas por que Wall-e?

Entrevistado: Wall-e vem do filme.

Pesquisadora: Que filme?

Entrevistado: Wall-e.

Pesquisadora: Onde você viu esse filme?

Entrevistado: Na TV.

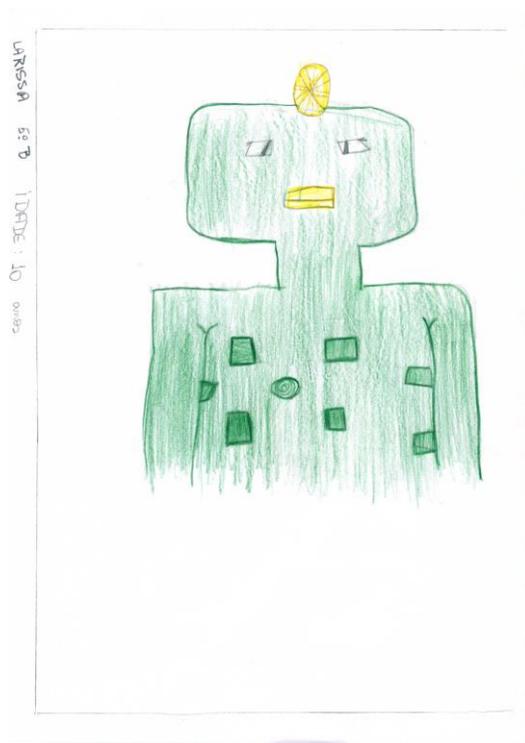
Pesquisadora: Mas você viu aqui na escola ou na sua casa?

Entrevistado: Em casa.

Pesquisadora: Aqui na escola não foi exibido, não?

Entrevistado: Não.

Larissa – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: O que você pensou quando fez o seu robô?

Entrevistada: Então, eu fiz mais ou menos o meu robô, por que depois mesmo assim, ele mudou agora. Aí, eu fiz mais ou menos, mas não ficou tão igual ele.

Pesquisadora: E por que você quis fazer igual ao da aula?

Entrevistada: Ah, eu achei legal fazer.

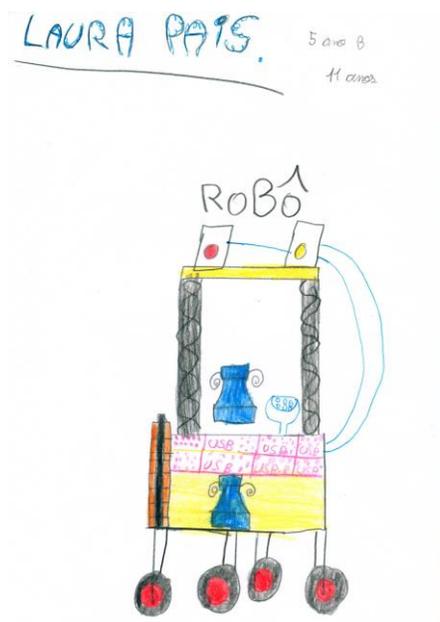
Pesquisadora: E essa cor? Por que você escolheu essa cor? O que é isso que tá aqui?

Entrevistada: São uns botõezinhos, assim, tipo um enfeitinho pra ele.

Pesquisadora: E por que dessa cor?

Entrevistada: Ah, escolhi.

Laura Pais – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria que você comentasse um pouquinho sobre o seu robô. O que você pensou quando desenhou? Por que você fez ele assim?

Entrevistada: Por causa do meio ambiente, porque esse robô ajuda o meio ambiente. Os carros não soltam as fumaças? Ele...esse robô vai transformar a fumaça numa fumaça boa.

Pesquisadora: E aí, quais são os elementos que você colocou aqui? Só pra eu entender. Por exemplo, o que é isso? O que é essa parte aqui?

Entrevistada: Então, essa daqui é onde ele faz o...ele puxa o ar sujo e aqui, ele transforma o ar limpo e solta de novo.

Pesquisadora: E aqui, o que são esses...?

Entrevistada: Essas aqui são as cadeirinhas...tipo, se ele tiver algum problema, alguém vai lá e mexe nele.

Pesquisadora: E aqui?

Entrevistada: Aqui são os cabos onde, por exemplo, alguma coisa...tomada, que fica ligada. Aqui em cima, são dois refletorzinhos.

Pesquisadora: Ah, tá. Por que você pensou em colocar os refletores?

Entrevistada: É pra dar um destaque.

Pesquisadora: E de onde você teve essa ideia de fazer esse robô com essa função?

Entrevistada: Ah, eu tive uma ajuda também da minha mãe.

Pesquisadora: Mas para fazer o desenho ou...? Você perguntou pra ela em casa?

Entrevistada: O elemento, o que ele pode fazer, eu perguntei pra ela. O desenho, eu que mesmo inventei.

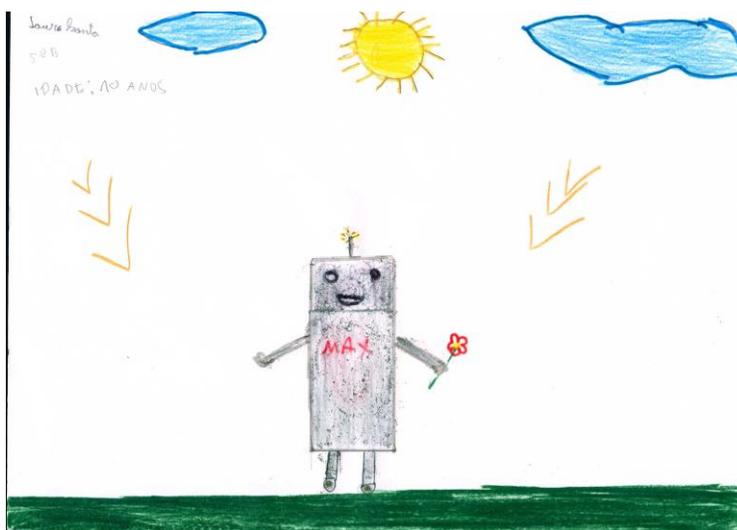
Pesquisadora: Mas a ideia de fazer um robô que pega o ar poluído e solta um ar limpo...você que teve?

Entrevistada: Minha mãe me ajudou.

Pesquisadora: Só para eu entender, você começou a fazer o desenho num dia, aí, você perguntou pra ela em casa e fez aqui no outro dia, foi isso?

Entrevistada: Foi.

Laura Santa – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: O que você pensou quando fez o seu desenho, o seu robô?

Entrevistada: Eu pensei que ele podia ajudar os animais, aí, eu desenhei isso daqui.

Pesquisadora: Por que você fez ele assim, então?

Entrevistada: Eu fiz ele assim porque eu achei que ele seria mais forte assim.

Pesquisadora: E por que esse nome e essa cor?

Entrevistada: Porque a cor do robô mesmo já é cinza e o nome porque eu também vi num desenho.

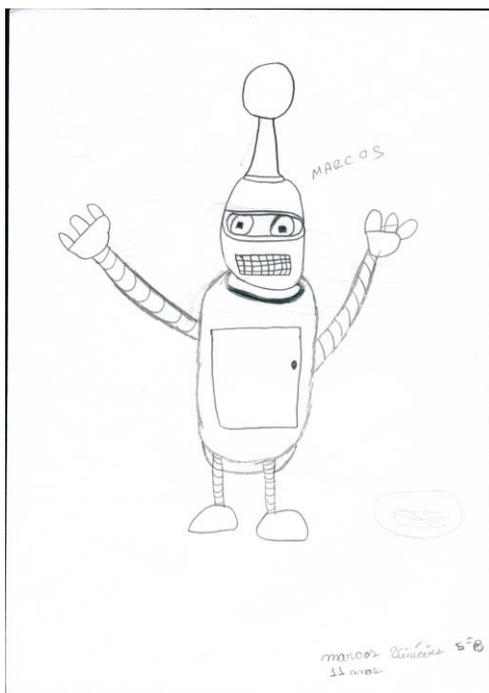
Pesquisadora: Qual desenho? Você lembra?

Entrevistada: Não.

Pesquisadora: O robô já é cinza, como assim?

Entrevistada: Da cor mesmo, da cor do ferro, cinza.

Marcos Vinícius – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria que você explicasse o seu desenho. Por que você fez seu robô assim? O que você pensou?

Entrevistado: Ah, eu pensei que, por exemplo, que ele podia, sabe? Guardar as coisas, tipo assim, é...ele podia...é...por exemplo, nos localizar, nos ver bem de longe e com os braços dele ele podia se esticar e fazer o que ele conseguisse, mas bem de longe.

Pesquisadora: Você se inspirou em algum desenho animado, algum filme?

Entrevistado: É. Futurama.

Pesquisadora: Que personagem do Futurama?

Entrevistado: O Bender.

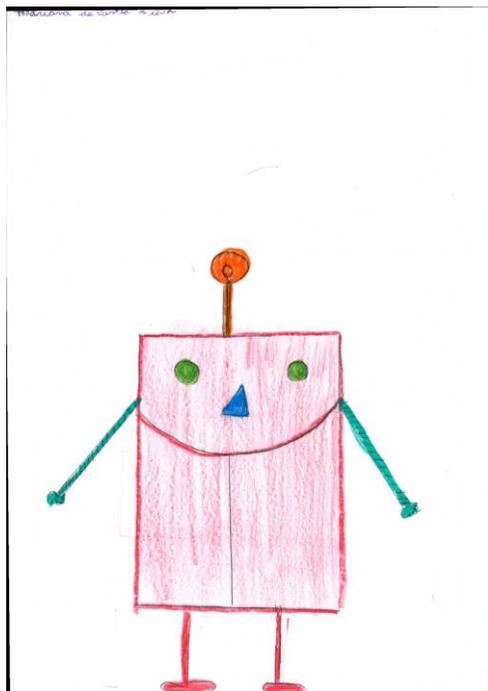
Pesquisadora: Ah, tá. Por que você se lembrou do Bender?

Entrevistado: Ah, porque eu achei que ele podia ser criativo, porque ele faz bastante coisa.

Pesquisadora: Aí, você quis fazer. Por que você quis fazer parecido com o Bender?

Entrevistado: Ah, porque eu achei que quando eu assisto o desenho, ele faz bastante coisa. Ele ajuda, ele...aí, eu inspirei e desenhei ele assim.

Mariana da Costa Silva – 5º ano B



Obs.: A pesquisadora não conseguiu conversar com a aluna sobre o seu desenho, pois ela faltou à aula no dia em que as entrevistas foram feitas.

Melissa – 11 anos – 5º ano B



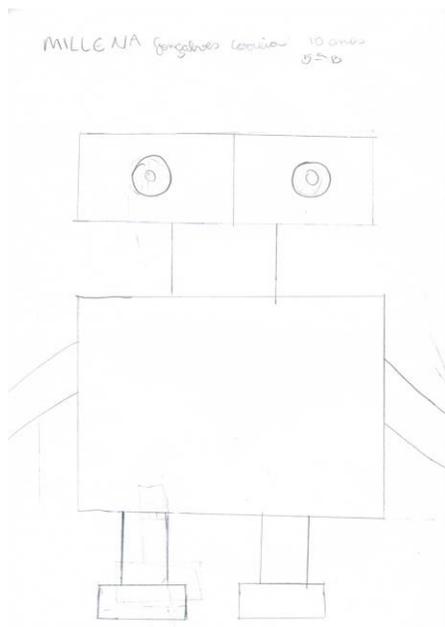
Pesquisadora: Eu queria saber por que você fez o seu robô assim? O que você pensou quando fez ele? Por que você escolheu essa cor?

Entrevistada: É eu fiz esse daqui por causa que eu não sabia fazer o robô do meu grupo. Daí, eu fiz o Android. Daí, eu pintei ele da cor que ele é, que é verde.

Pesquisadora: O Android...de onde?

Entrevistada: É um sistema. Vem no tablet, essas coisas...daí, tem ele, que é o Android.

Millena Gonçalves Correia – 10 anos – 5º ano B



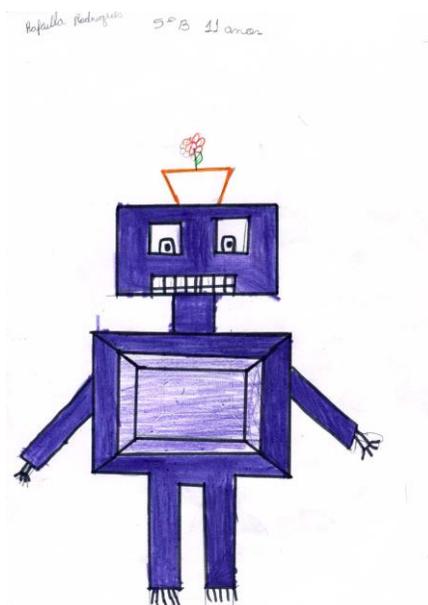
Pesquisadora: Eu queria saber por que você fez seu desenho assim. O que você pensou?

Entrevistada: Ah, eu não sei. Eu não era muito focada em desenhar. Aí, eu fiz o desenho de um robô, porque você falou assim pra fazer um robô bem criativo, aí, eu desenhei esse.

Pesquisadora: E por que você não quis colorir?

Entrevistada: Eu não gosto de colorir.

Rafaella Rodrigues – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando desenhou o seu robô. Por que você fez ele assim?

Entrevistada: Ah, eu pensei...é...quando eu coloquei a flor em cima da cabeça, eu pensei um pouco na natureza, né? Pro robô ajudar a natureza, porque você vê, quase todos os jornais ficam passando desmatamento no Brasil e a gente estudou sobre isso. Então, eu queria fazer isso daí para...para o...para avisar as pessoas [para] respeitar a nossa natureza. Foi isso que eu fiz.

Pesquisadora: Aí, você colocou aqui pra representar isso?

Entrevistada: Isso.

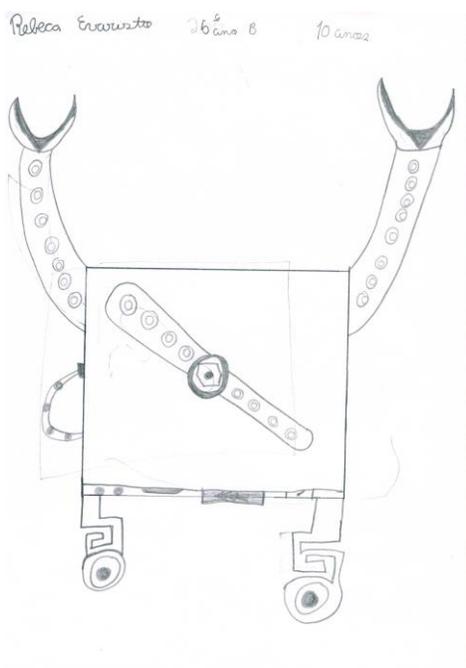
Pesquisadora: E, aí, o seu robô, por que você fez ele assim, em geral?

Entrevistada: Ah, por causa do robô que a gente tava fazendo. A gente queria fazer um robô assim.

Pesquisadora: E essa cor? Por que você escolheu essa cor?

Entrevistada: Ah, eu acho essa cor muito bonita.

Rebeca Evaristo – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: O que você pensou quando fez seu desenho? O que você quis representar nele?

Entrevistada: Esse robô que eu fiz quis representar o robô do meu grupo, que ele se chama Turbo Tron e ele ajuda a tirar o petróleo do fundo do mar.

Pesquisadora: E você fez inspirado, então, no robô do seu grupo?

Entrevistada: Uhum.

Pesquisadora: E você tem alguma outra referência que você tenha usado para fazer o desenho ou não?

Entrevistada: Tem um filme que se chama Wall-e, que ele mora num lixão. Aí, eu também me inspirei nele.

Thiago de Carvalho Sousa – 11 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez o seu desenho? Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Eu pensei nos policiais que, às vezes, não conseguem combater os crimes e não conseguem prender os bandidos às vezes. Aí, depois, eu pensei em um robô que captura os bandidos que fogem. Aí, ele tem uma armadura assim, para não quebrar.

Pesquisadora: E por que você fez ele desse jeito? Você se lembra de ter visto em algum lugar algum robô parecido? De onde você tirou a ideia?

Entrevistado: Não, quando eu era criança, eu já tinha desenhado...eu gostava de vermelho. Aí, eu vi um filme, que é Alienígenas, ele tinha essas roupas, aí, eu desenhei ele assim.

Vitor – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber sobre o seu desenho. O que você pensou quando fez? Por que você fez ele assim?

Entrevistado: Ah, porque eu pensei num robô que ajudava a...num incêndio, assim. Aí, eu fiz um robô bombeiro, que pode ir a lugares que o ser humano não pode e apagar o fogo e, assim, salvar mais pessoas.

Pesquisadora: E por que ele se chama Max?

Entrevistado: Ah, é que o nome que eu dei pra ele. Eu vi num desenho, aí, eu pus nele.

Pesquisadora: De onde você tirou essa ideia do robô bombeiro?

Entrevistado: Ah, foi desde uma apresentação que a gente teve de fazer uns robôs e, aí, eu fiz esse robô aqui, o bombeiro, Max. Eu já tinha feito ele, aí...

Pesquisadora: Você já tinha feito ele em uma apresentação da aula de robótica?

Entrevistado: É.

Pesquisadora: Nesse ano?

Entrevistado: É, esse ano. Aí, achei legal pôr ele de novo.



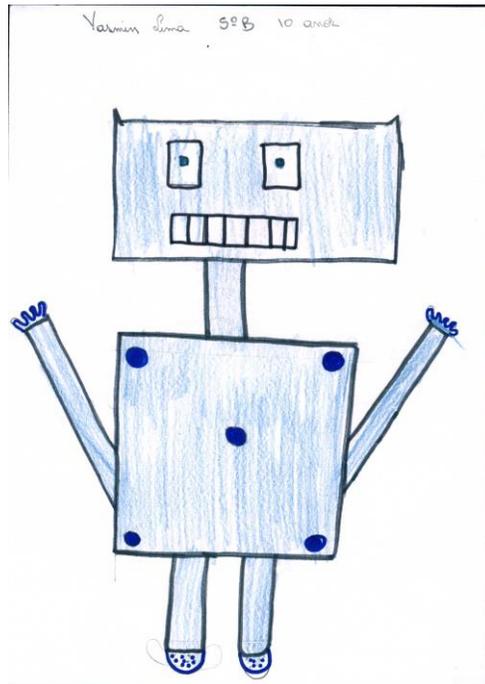
Pesquisadora: Por que você fez o seu robô assim? Qual era a sua ideia?

Entrevistado: A função dele é, tipo assim, um bombeiro. Por causa que quando os bombeiros vão pra apagar o incêndio eles têm que pegar trânsito. Ele já vai voando. Aí, ele chega mais rápido pelo incêndio e apaga. E, também, quando for pra resgatar, ele não derrete. Ele já entra e pode catar a pessoa e salvar. E ele tem, tipo, extintor pela mão, essas coisas. Ele joga água, essas coisas.

Pesquisadora: E de onde você teve essa ideia?

Entrevistado: Por causa que quando eu via vários acidentes com fogo e várias gente morrendo, aí, eu pensei: “Por que eles não inventam tipo um robô que pode salvar as pessoas, que chega mais rápido, num precisa ficar passando pelo trânsito, essas coisas?”

Yasmin Lima – 10 anos – 5º ano B



Pesquisadora: Eu queria saber o que você pensou quando fez o seu robô? Por que você fez ele assim?

Entrevistada: Ah, é que eu assistia muitos desenhos na TV, que tinham uns robôs meio assim, aí, eu decidi desenhar assim.

Pesquisadora: É, porque você se lembrou desses que você já tinha visto?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: E quais que você já viu, assim? Aonde?

Entrevistada: Ah, vi na Cultura, na Globo.

Pesquisadora: Desenho animado que tinha robô?

Entrevistada: É.

Pesquisadora: Você se lembra do nome do desenho?

Entrevistada: Uhum...acho que...ai, acho que é um robozinho que é...na Cultura acho que chama Rolly, o Robô. Aí, eu não lembro muito.

Pesquisadora: Tem mais alguma coisa que você queira dizer? Por que tem esses...?

Entrevistada: Não, isso aqui é só enfeite mesmo.

Pesquisadora: E essa cor? Por que você escolheu essa cor?

Entrevistada: Ah, é que eu gosto desse azul, roxo.

ANEXO X

Entrevista com as professoras Gisele Giachetto e Valéria Salgado, sobre o DART – 17 de dezembro de 2013.

Pesquisadora: Eu queria te mostrar os desenhos que a sua turma fez. Aí, assim, é mais pra comentar, pra você ver se consegue ver uma relação clara com o conteúdo das aulas de robótica. E, depois, se você quis fazer comentários sobre alguns desenhos que você acha que mais se destacaram. Eu posso te mostrar também os do 4º ano. Eu pedi tanto para os alunos do 5º, quanto do 4º, pra ver essa diferença de quem teve aula de robótica e quem ainda não teve.

Professora Valéria Salgado: Eu achei meio complicado, você...por esse desenho, né? Por quê? Porque quando a gente, toda...depois da aula de robótica, eles fazem um relatório, então, seria muito mais interessante se você tivesse participado das oficinas e no final eles poderiam ter feito um relatório pra você. Agora, eu já nem tenho os relatórios. Tá tudo na pastinha deles. Porque...pra um desenho...eu percebi aqui que eles desenharam o robô que veio na cabeça deles. Eu acho que eles nem...acho que eles nem...como que fala? Relacionaram muito com a aula. Num sei, acho que ficou meio solto, esse desenho aqui, que eles fizeram pra você. Por exemplo, esse já colocou alguma coisa da aula.

Pesquisadora: O do Atto Box?

Professora Valéria Salgado: É. Esse aqui também já colocou. Agora, tens uns que simplesmente desenharam um robzinho. Então, aí, num dá pra falar muita coisa, né? Agora, esse aqui já...ele tá tentando fazer aquilo que ele tava fazendo na aula, tentando demonstrar aquilo.

Pesquisadora: O do Atto Box?

Professora Valéria Salgado: É. Também têm alguns que devem ter colocado o nome do projeto do início, que eles fizeram um projeto. Então, isso seria interessante pra você, né? Se você tivesse participado nesses dias, você teria um monte de material.

Pesquisadora: Mas de qualquer forma, naquelas aulas que eu vim, eu gravei com eles cada um falando o nome do seu robô e a função. E, depois dos desenhos, eu pedi para eles comentarem seus desenhos. Então, eu tenho a percepção deles do desenho e, agora, eu queria saber a sua, assim.

Professora Valéria Salgado: É esse aqui desenhou o que ele fez, com as pecinhas todas, tá vendo?

Pesquisadora: É o Felipe, né? Do Turbo Tron.

Professora Valéria Salgado: [Ele fez] o que ele tava fazendo na aula de robótica. Agora, os outros, eles fizeram um robzinho. Teve uns que colocaram o nome do robô que eles queriam fazer mesmo no início, porque eles tiveram que desconstruir todo o robô, pra poderem encaixar essa peça aqui. E o que eu percebo, com a aula...pelos relatórios que a gente lia e que eles liam pros colegas também, dava pra perceber o quanto eles estavam aprendendo, né? Porque eles

escreviam os problemas que apareciam. Então, pelos relatórios daria pra falar bastante coisa pra você, só que eu não tenho eles aqui. Agora, por esse desenho, aqui, assim, a gente não dá pra falar muita coisa. O que eu percebi aqui é que eles estão relacionando com as aulas, né? Com a programação...teve um que fez computador, também. Eles, o tempo todo, o que a gente percebe que é bom na aula de robótica, que pra gente aqui vale, é a resolução do problema. O tempo todo resolvendo problema, né? Aí, faz uma programação num dá certo. Aí, faz outra. Aí, anota aquela. Aí, no outro dia, a gente faz a mesma e não dá certo. Tem que ver o que tá acontecendo. Às vezes, é um problema que não tem nada a ver com a programação. O LED que não tá funcionando, que ele é muito sensível. Aqueles fiozinhos todos ficaram danificados agora, no final. Tá funcionando apenas acho que uns dois. O fiozinho. Que é muito sensível e criança não tem aquela delicadeza. Eles puxam, né? Então, no final, acabou que vai ter que trocar aqueles fiozinhos todos, comprar outros. Por mais que a gente fale pra ter cuidado...

Pesquisadora: O que eu vi aqui foi que teve muito personagem de desenho animado, o Bender, esse aqui parece um pouco com o Wall-e, essa outra criança desenhou o Bender também, a Eva, né? E, aí, alguns eu achei bastante interessante, igual essa criança que fez um robô garçom.

Professora Valéria Salgado: Ele já tá...fez do projeto dele. Ele pensou...

Pesquisadora: Tinha uma criança trabalhando? Ele tava fazendo?

Professora Valéria Salgado: Tinha, só que muitos deles, o que eles queriam fazer, a função social do robô, no início, era uma coisa. No decorrer do processo, quando eles foram montando o robô, que eles tiveram que desconstruir tudo aquilo do primeiro robô, eles mudaram a função social, entendeu? Então, agora eu não sei. A primeira eu sei qual seria. Agora, a segunda, eles já viram que não ia dar certo aquele. Então, eles já começaram a tirar aquilo, mas tem...Eles fizeram um desenho e com a função social. Cada grupo fez o seu. Até teve um grupo que fez três robôs no início. Depois é que eles perceberam que eles não poderiam ter três robôs, eles só poderiam ter um. Aí, eles mudaram a função social deles, por conta disso, porque não tem material pra todo mundo.

Pesquisadora: Porque eu percebi, assim, que nem todo mundo relacionou com a disciplina e alguns fizeram ainda personagens de filmes de desenhos, mas já teve essa diferença. Porque se você der uma olhada na turma do 4º Ano...

Professora Valéria Salgado: Ah, sim. Aí, dá pra gente ter uma noção. Aqui a gente já percebe que tem a ver com a aula de robótica, né? Que faz o computador junto, né? Então, esses que desenharam assim [personagens de filmes e robôs humanoides], dá a impressão de que eles não estavam pensando em muita coisa, né? Porque essa fase, a gente já tinha passado, né? Que robô é uma coisinha com cabeça, braço, só. Eles já viram, por esses vídeos que nós assistimos, que o robô pode ajudar na medicina, no meio ambiente, pode ter várias coisas. Teve também o que eles fizeram com sucata, porque, no começo, eles fizeram assim, com sucata. Quando eles não sabiam o que era robô e robótica, não tinham nem noção. Eles fizeram no início, foi a primeira atividade deles. E também os do 4º Ano viram esses robôs.

Pesquisadora: Os robôs na exposição de sucata?

Professora Valéria Salgado: É, na exposição de sucata. Teve um aluno que fez um robô...eu tô vendo música aqui, pode ser que ele tenha até tirado a ideia disso, porque ele fez um robô com aquela caixa do computador, ele achou na sucata, e tocava música. Só que ele fez em casa, ele não fez aqui, não. Ele fez com a família. Então, e esses...e ficou em exposição uns dias aí fora. Aí, todos os pequenininhos iam ver os robozinhos, que estavam um mais lindo do que o outro. Bem, assim...o pai ajudou, sabe? Você vê que teve bastante empenho pra fazer. E que eles imaginam que é robô. É isso. Tipo um humanoide, né?

Pesquisadora: Mas você sente essa diferença já?

Professora Valéria Salgado: Olhando os desenhos?

Pesquisadora: É.

Professora Valéria Salgado: Ah, dá pra perceber, né? Que todos são mais ou menos no mesmo estilo, no 4º Ano. Falando em robô, né? Sendo que eles não tiveram aula nenhuma falando de robô e nem de robótica. E também de desenho, né? Eles veem muito, né? Filme, desenho, acho que eles devem ter tirado também ideias disso. Agora, daria para perceber pelos relatórios. Aí, você ia ver, realmente, que fizeram uma aula de robótica, né? Não só pelo desenho. E também, por exemplo, depois de uma aula de robótica, ao invés de pedir pra fazer um relatório, poderia pedir pra eles desenharem o que eles aprenderam daquilo, né? Porque se a gente chega assim e pede pra desenhar sobre a aula de robótica, assim, do nada, eu acho que fica muito...

Pesquisadora: Mas é porque era justamente pra ver o que eles interiorizaram de uma forma mais natural. Porque, às vezes, se eu pego direto um relatório que é referente à aula, já vai estar um pouco direcionado, né? Agora, aqui, como a intenção era falar só “desenhe um robô” e eles tinham a liberdade pra...

Professora Valéria Salgado: Mas, na aula, eles escreviam cada um o seu relatório do que eles aprenderam. Não tinha a nossa interferência.

Pesquisadora: Não, eu sei. Mas eu digo, assim, por ser logo na sequência da aula, talvez, eles já viessem com aquilo da disciplina.

Professora Valéria Salgado: Ah, sim. Com certeza. Olha, esse aqui associou com a função social do robô. Esse aqui também, um que tem um catavento na cabeça. A gente percebe que têm alguns alunos que puseram o robô com alguma função, né? Não só um robô, assim, jogado, né?

Pesquisadora: Mesmo aqueles que fizeram um robô com braço, perninha. Igual, teve uma criança que fez...quer ver? É...fez tipo...esse aqui olha, tem as entradas USB e ela falou da função, que era pra purificar o ar.

Professora Valéria Salgado: É, então, esses aí...a gente vê que têm uns que parece que nem fizeram aula de robótica, olhando o desenho, né? Mas tem que conversar com eles.

Pesquisadora: Tem um verdinho, que ela falou que não sabia o que desenhar, aí, ela lembrou daquele robzinho do Android. Eu achei interessante, porque mesmo que ela não tenha feito uma associação direta, pelo menos ela tá ligada em tecnologia, né?

Professora Valéria Salgado: É. É verdade.

Professora Gisele Giachetto: Tem uns que relacionam totalmente, parece que desenharam a aula. Agora tem outros que desenharam mais a ficção, né?

Professora Valéria Salgado: Pensando bem, todos têm a ver com a aula.

Professora Gisele Giachetto: Tem. Mas uns foram bem no ponto.

Professora Valéria Salgado: E outros já estão na área da tecnologia no final.

Pesquisadora: Agora, olha, eu pedi para as crianças do 4º Ano desenharem também, pra eu poder comparar.

Professora Gisele Giachetto: É, já tem diferença, né? No conceito, né?

Pesquisadora: Tem um tipo de desenho que saiu na turma do 5º Ano, que nenhum [aluno] do 4º Ano desenhou, né?

Professora Gisele Giachetto: É, porque aqui, eles desenharam tudo humanoide, né? Até agora foi. Sempre com essa cabeça quadrada.

Professora Valéria Salgado: Eles não relacionam à robótica, porque eles não tiveram, né? Pra eles, robô é isso, uma coisinha de metal...

Professora Gisele Giachetto: Que é o que os nossos achavam também.

Professora Valéria Salgado: Sem nenhuma função.

Professora Gisele Giachetto: Na nossa sala, no começo, todo mundo achava que robô era isso aqui.

Professora Valéria Salgado: Não tinha função nenhuma, né?

Pesquisadora: Muitos, quando eu entrevistei, mesmo os que desenharam robzinhos humanoides, falaram da função social. Às vezes, eles não representaram no desenho, mas eles têm essa ideia de que o robô tem uma função e tem que ter.

Professora Valéria Salgado: Eles sabem.