



UNICAMP

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

ANDRESSA MENEZES DE SOUZA

**Percepção de alunos do ensino médio técnico de uma
instituição da rede federal sobre ciência e tecnologia**

**CAMPINAS,
2019**

ANDRESSA MENEZES DE SOUZA

**Percepção de alunos do ensino médio técnico de uma
instituição da rede federal sobre ciência e tecnologia**

**Dissertação de mestrado apresentada ao
Instituto de Estudos da Linguagem e
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.**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Knobel

**Este exemplar corresponde à versão
final da Dissertação defendida pela
aluna Andressa Menezes de Souza e
orientada pelo Prof. Dr. Marcelo Knobel.**

**CAMPINAS,
2019**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Estudos da Linguagem
Dionary Crispim de Araújo - CRB 8/7171

So89p Souza, Andressa Menezes de, 1978-
Percepção de alunos do ensino médio técnico de uma instituição da rede federal sobre ciência e tecnologia / Andressa Menezes de Souza. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Marcelo Knobel.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem.

1. Divulgação científica. 2. Ensino técnico - Brasil. 3. Ensino médio - Brasil.

I. Knobel, Marcelo. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Estudos da Linguagem. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Vocational secondary students' perceptions of science and technology in a federal institution

Palavras-chave em inglês:

Scientific dissemination

Technical education - Brazil

High school - Brazil

Área de concentração: Divulgação Científica e Cultural

Titulação: Mestra em Divulgação Científica e Cultural

Banca examinadora:

Marcelo Knobel [Orientador]

Gildo Girotto Junior

Roxane Helena Rodrigues Rojo

Data de defesa: 22-04-2019

Programa de Pós-Graduação: Divulgação Científica e Cultural

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: 0000-0003-0340-3537

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/1027790776472029>



BANCA EXAMINADORA

Marcelo Knobel

Gildo Giroto Júnior

Roxane Helena Rodrigues Rojo

**IEL/UNICAMP
2019**

**Ata da defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora,
consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na
Secretaria de Pós Graduação do IEL.**

DEDICATÓRIA

À minha mãe Rosa da Costa Menezes sem a qual eu não existiria.

E aos amigos Ana Arnt e William Eduardo sem os quais essa dissertação não existiria.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Rodrigo Bastos Cunha por ter acreditado em meu projeto. Aos professores Angela Kleiman e Carlos Vogt, fundamentais durante o processo. E ao professor Marcelo Knobel por acreditar em minha pesquisa.

A todos os servidores da Unicamp que me auxiliaram nesse processo especialmente Alessandra Carnauskas, Andressa Alday e Erico Pimenta. Foram tantas idas e vindas pelos procedimentos e documentos.

À Adriana Badaró por ter disponibilizado os microdados da enquete nacional realizada em 2015. Além dos microdados, agradeço por ter me mostrado que eu estava no caminho certo através dos poucos minutos que conversamos.

Aos meus colegas de turma, atuais amigos: Erica Mariosa, Luana Campos, Lucas Miranda, Paula Penedo e Paula Carol pelas trocas, risos e lágrimas.

Aos amigos que fiz com Ciência e Chopp: Ana Arnt, Isabela Schiriato, Luciana Noronha, Leandro Tessler, Rafael Bento, Roberto Takata, Rafaela Ribeiro e Roberta Drekener que me abraçaram e deram abrigo das mais diversas formas.

Aos meus colegas servidores Álvaro Mendes, Ana Carla Souza, Artur Vilar, Carlos Fernandes, Claudia Teixeira, Edson Menezes, Elton Viana, Luiggia Girardi, Marco Aurélio, Mariana Petri e Rafael Bandeira. Em especial, aos colegas Carlos Fernandes, Ana Carla e à equipe de inglês: Cassiano Santos, Viviane Mury e William Eduardo.

Ao amigo William Eduardo por sempre acreditar em mim, me incentivar e ser luz-guia na academia e na vida.

Aos meus alunos maravilhosos por serem inspiração constante. Em especial à Isabelle Bonfim por ser carinho e suporte.

Aos amigos Leo Barros e Thiago Pepe por terem me acolhido, me dado pouso, me dado amor e por terem me apresentado o sorvete Ninho Trufado da Sergel.

Aos amigos Flavio Freyal e Rosangela Palomanes por serem ouvidos, suporte e muito suporte espiritual para atravessar essa jornada.

À amiga Barbara Geraldino com quem aprendo constantemente o verdadeiro significado da generosidade. Com ela, sempre tenho afeto e, agora, lindos mapas.

À amiga Beatriz Menezes por estar presente me ajudando com as “funções SE” do Excel e da vida.

À Dayane Fagundes por ser suporte e me fazer mais forte tentando resgatar minha ternura.

À minha mãe, Rosa Menezes, por cuidar dos nossos familiares que se foram e não me deixar voltar sem o título.

RESUMO

O desenvolvimento de uma cultura científica, que perpassa várias instâncias políticas, incluindo a educacional, é um direito do cidadão que o acompanha por toda a vida. O presente trabalho parte do pressuposto de que o indivíduo se informa e se forma em diferentes ambientes ou contextos mediados pela Divulgação Científica, pelo Jornalismo Científico e pela Educação Científica. (SHEN, 1975; LAUGKSCH, AYLA, 1996; LAUGKSCH, 2000) O objetivo geral desta pesquisa de percepção pública de ciência e tecnologia se concentra em levantamento e comparação das opiniões e hábitos informativos sobre ciência e tecnologia de alunos do ensino médio de cursos técnicos em Química e Controle Ambiental de uma instituição federal no Rio de Janeiro. Como estratégia para atingir tal objetivo, três objetivos específicos foram estabelecidos, sendo eles: 1) especificar o que os alunos pensam sobre ciência, cientistas e sua profissão; 2) indicar o nível de confiança na ciência, em cientistas, jornalistas e professores; e 3) identificar como os alunos se informam sobre temas científicos da sua área de formação, e se o desenvolvimento das mídias sociais gerou impacto nesse processo. Tendo questionário como ferramenta, o estudo de caso compara as respostas com os planos de curso de Química e Controle Ambiental em busca de hipóteses de como os cursos poderia ter contribuído para tais resultados. Conclui-se que há diferenças significativas entre a percepção, confiança, forma e quantidade de informação consumida e uso das mídias sociais entre os alunos ingressantes e concluintes e a população em geral. Mesmo sabendo que o tempo disponível para uma dissertação não permite comparação dos grupos em início e final de curso não se pode negar a influência da educação formal para a cultura científica do cidadão. Como consequência, sugere-se que pesquisas de percepção de C&T com públicos cada vez mais específicos sejam vistas como ferramentas fundamentais para os atores sociais interessados em saber o que pensam e como tais públicos lidam com C&T em seu dia-a-dia.

Palavras-chave: Percepção pública de C&T, Educação técnica e profissional de nível médio, Institutos Federais, Química, Controle Ambiental

ABSTRACT

The development of a scientific culture which pervades different political instances is a lifelong citizen's right. The present work is based on the assumption that a person is informed and formed in different environments or contexts mediated by Scientific Dissemination, Scientific Journalism and Scientific Education. SHEN, 1975; LAUGKSCH, AYLA, 1996; LAUGKSCH, 2000) The general objective of this research of public perception of science and technology relies in discovering the opinions and informational habits on science and technology of secondary students of technical courses in Chemistry and Environmental Control in a federal institution in Rio de Janeiro. As a strategy to achieve this goal, three specific objectives were established: 1) specify what students think about science, scientists and their professions; 2) indicate the level of confidence in science, scientists, journalists and teachers; and 3) identify how students get informed about scientific topics in their area of training, and whether the development of social media has had an impact on this process. Using a questionnaire as a tool, this case study compared the student's answers to the Chemistry and Environmental Control course plans for hypotheses on how the courses might have contributed to such outcomes. There are significant differences between the perception, confidence, form and amount of information and use of social media of the interviewed newcomers and senior students and the population in general. Even knowing that the time available for a dissertation does not allow a comparison of the interviewed students at the beginning and end of the course, the influence of formal education on the scientific culture of the citizen can not be denied. As a consequence, the use of perception surveys for specific publics can be considered as a fundamental strategy to understand what specific audiences think and how they deal with science and technology in their day-to-day life.

Keywords: Public perception of S&T; Vocational and technical secondary education, Federal Institutes, Chemistry, Environmental Control

Lista de Abreviaturas e Siglas

Aneb	- Avaliação Nacional da Educação Básica
Anresc	- Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
C&T	- Ciência e Tecnologia
CATI	- <i>Computer Assisted Telephone Interviewing</i>
CE	- Comissão Europeia
CEB/CNE	- Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação
CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Rio de Janeiro
CEFETQ	- Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Química de Nilópolis
CEFETs	- Centros Federais de Educação Tecnológica
CGEE	- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTQI	- Curso Técnico de Química Industrial
CTS	- Ciência, Tecnologia e Sociedade
DAEB	- Diretoria de Avaliação da Educação Básica
DNA	- ácido desoxirribonucléico
EB	- Eurobarômetro
EBPT	- Educação Básica Profissional e Tecnológica
EC	- Educação Científica
Edicc	- Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura
EPT	- Educação Profissional e Tecnológica EPT
ETFQ-GB	- Escola Técnica Federal de Química da Guanabara
ETFQ-RJ	- Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro
ETN	- Escola Técnica Nacional
ETQ	- Escola Técnica de Química
FAPESP	- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
IFE	- Inglês para Fins Específicos
IFRJ	- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
IFs	- Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia
ILC	- Indicador de Letramento Científico
INAF	- Indicador de Analfabetismo Funcional
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Labjor	- Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MCT	- Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)
MCTI	- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
NSF	- Fundação Nacional da Ciência
OCDE	- Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
OEI	- Organização dos Estados Ibero-americanos
PIBIC Jr.	- Bolsa de Iniciação Científica Junior.
Pisa	- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPCT	- Percepção pública de Ciência e Tecnologia

PUS	- Compreensão Pública da Ciência
Ricyt	- Rede Iberoamericana de Indicadores em Ciência e Tecnologia
SL	- <i>Scientific Literacy</i>
SETEC	- Secretaria de Educação Profissional e Tecnológico
TI	- Tecnologia da Informação
UE	- União Europeia
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Vosts	- <i>Views on Science, Technology and Society</i>

Lista de Figuras

Figura 1	Inter-relações entre as dimensões do letramento científico.....	62
Figura 2	Autoeficácia na realização de tarefas em ciências	65
Figura 3	Recursos em ciências	67
Figura 4	Níveis da escala de proficiência no ILC	70
Figura 5	Interesse em Assuntos, segundo as enquetes nacionais de 2006, 2010 e 2015	82
Figura 6	Meios usados com muita frequência para buscar informação sobre C&T, segundo as enquetes nacionais de 2006, 2010 e 2015	83
Figura 7	Imagem do cientista em 1987, 2006, 2010 e 2015	86
Figura 8	Distribuição dos respondentes por local de moradia	105
Figura 9	Distribuição dos respondentes por raça/cor	107
Figura 10	Distribuição dos respondentes por religião	108
Figura 11	Distribuição dos respondentes por escolarização da pai	109
Figura 12	Distribuição dos respondentes por escolarização da mãe	110
Figura 13	Distribuição dos respondentes por faixa de renda	111
Figura 14	Distribuição dos respondentes por rede fundamental	112
Figura 15	Distribuição dos respondentes por horas de uso da biblioteca ...	113
Figura 16	Distribuição dos respondentes por horas de uso de laboratório .	114
Figura 17	Distribuição dos respondentes por visão de malefícios x benefícios	122
Figura 18	Afirmção 1: A ciência e tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas ambientais atuais	123
Figura 19	Afirmção 2: A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado	124
Figura 20	Afirmção 3: Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas	125
Figura 21	Afirmção 4: Dependendo do caso, os testes científicos em animais devem ser permitidos	126
Figura 22	Afirmção 5: A ciência e a tecnologia vão ajudar a eliminar a pobreza e a fome do mundo	127
Figura 23	Você gostaria de ter a profissão de cientista?	135
Figura 24	Assunto: Meio Ambiente	138
Figura 25	Assunto: Ciência e Tecnologia	139

Lista de Tabelas

Tabela 1	Padrão de tópicos de cada indicador em pesquisas PPCT	30
Tabela 2	Diferentes paradigmas, problemas e soluções para Bauer, 2009	31
Tabela 3	Pesquisas nacionais e regionais de percepção pública da ciência na região ibero-americana (1987-2016)	58
Tabela 4	Percentual de pessoas que “fariam com dificuldade” ou “não seriam capazes de fazer”	71
Tabela 5	Interesse em temas científicos e relevância da formação em ciências	72
Tabela 6	Fontes de informação para temas de natureza científica	72
Tabela 7	Distribuição dos respondentes por Iniciação Científica e Semanas ou feiras acadêmicas	116
Tabela 8	Distribuição dos respondentes por monitoria ou estágio	116
Tabela 9	Descrição de cientistas	129
Tabela 10	Controle Ambiental: Cientistas brasileiros citados	129
Tabela 11	Química: Cientistas brasileiros citados	130
Tabela 12	Controle Ambiental: Cientistas estrangeiros citados	131
Tabela 13	Química: Cientistas estrangeiros citados	132
Tabela 14	Controle Ambiental: Conhecimento de instituições brasileiras ..	132
Tabela 15	Química: Conhecimento de instituições brasileiras	133
Tabela 16	Controle Ambiental: Conhecimento de instituições estrangeiras	134
Tabela 17	Química: Conhecimento de instituições estrangeiras	134
Tabela 18	Uso de Gêneros Textuais	140
Tabela 19	Controle Ambiental: Meios de informação sobre C&T na Internet	142
Tabela 20	Química: Meios de informação sobre C&T na Internet	142
Tabela 21	Controle Ambiental: Critérios para avaliar confiabilidade	144
Tabela 22	Química: Critérios para avaliar confiabilidade de informação ...	145
Tabela 23	Controle Ambiental: Conteúdo científico em rede social ...	146
Tabela 24	Química: Conhecimento de conteúdo científico em rede social	147
Tabela 25	Controle Ambiental: Conteúdo científico no Youtube	148
Tabela 26	Química: Conteúdo científico no Youtube	149

Sumário

Capítulo 1	Origens do estudo: as percepções e experiências de quem escreve	15
Capítulo 2	Percepção Pública de C & T: Enfoques em Letramento Científico (SL) e em Compreensão Pública da Ciência (PUS)	26
	2.1 Letramento Científico	31
	2.1.1 Alfabetização e letramentos: conceitos-chave .	32
	2.1.2 Letramentos múltiplos	37
	2.1.3 Alfabetização científica, letramento científica e enculturação científica	40
	2.2 Compreensão Pública da Ciência (PUS)	52
	2.3 Indicadores de Letramento Científico e Compreensão Pública da Ciência	59
	2.3.1 Indicadores de Letramento Científico	59
	2.3.1.1 O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)	60
	2.3.1.2 O Indicador de Letramento Científico (ILC)	69
	2.3.2 Pesquisas em PPCT com enfoque PUS	73
	2.3.2.1 Pesquisas internacionais de PPCT com enfoque PUS	74
	2.3.2.2 Pesquisas nacionais de PPCT com enfoque PUS.....	79
Capítulo 3	Percurso metodológico	92
	3.1 Elaboração do questionário	94
	3.1.1 Seleção das perguntas sócio-demográficas e educacionais	96
	3.1.2 Eixos e perguntas	98
	3.2 Critérios de seleção dos respondentes	98
	3.3 Estratégias de aplicação	99
	3.4 Análise do resultado	100
Capítulo 4	Resultados	101
	4.1 Perfil sócio-demográfico	106
	4.2 Perfil acadêmico	111
	4.3 Confiança nos cientistas	117
	4.4 Visão de C&T	121
	4.4.1 Visão de Malefícios x Benefícios	121

4.4.2	Valores relacionados a C&T	122
4.5	Visão de Cientista e sua carreira	127
4.5.1	Definição de cientista	127
4.5.2	Conhecimento de nomes de cientistas brasileiros e estrangeiros	129
4.5.3	Conhecimentos de instituições brasileiras e estrangeiras	132
4.6	Interesses e hábitos informacionais	134
4.6.1	Interesse na carreira científica	134
4.6.2	Assuntos	136
4.6.3	Gêneros textuais	139
4.6.4	Hábitos Informacionais na Internet	141
4.6.4.1	Meios de informação	141
4.6.4.2	Avaliação de confiabilidade	143
4.6.4.3	Conhecimento de conteúdo científico em rede social	145
4.6.4.4	Conhecimento de conteúdo científico em mídia social	148
Capítulo 5	Análise e discussão	151
Capítulo 6	Considerações finais	180
	Referências bibliográficas	183
Anexos		191
Anexo 1	Ficha de matrícula	191
Anexo 2	Parecer do comitê de ética em pesquisa	194
Apêndice 1	Mapa de distribuição geral de alunos por bairros e municípios	201
Apêndice 2	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ..	202
Apêndice 3	Questionário	204

Capítulo 1: Origens do estudo: as percepções e experiências de quem escreve

1 Origens do estudo: as percepções e experiências de quem escreve

O desenvolvimento de uma cultura científica, que perpassa várias instâncias políticas, incluindo a educacional, é um direito do cidadão que o acompanha por toda a vida. Não se limita à simples decodificação da palavra ciência, dos processos e fatos científicos através dos conhecimentos adquiridos na escola. Dito isto, pontua-se que inclui prover tanto condições espaciais (escolas, centro de ciências, museus) quanto oportunidades cognitivas para que o cidadão possa desenvolver gradativamente uma cultura científica que lhe propicie exercer seu direito de escolha nas questões em que conhecimentos em ciência e tecnologia (doravante C&T) sejam fundamentais. Porém, a população mundial, como será visto nesta dissertação, possui interesse no assunto, confiança na ciência e em cientistas mas que não se traduzem em conhecimento. A falta de conhecimento científico faz com que as pessoas acreditem em ideias (e também produtos) que se dizem científicos pela percepção equivocada de ciência, sua natureza e, principalmente, de seus termos que circulam nos meios de comunicação e no dia-a-dia dos cidadãos.

Um exemplo da força da confiança em C&T, aliada ao desconhecimento, se faz presente nas propagandas e no marketing de produtos que utilizam C&T indevidamente como estratégia para conferir credibilidade aos seus produtos. Por exemplo, o comercial da linha de produtos Seda DNA Vegetal, da Unilever, lançada em 1998, no qual é propagado que “o DNA vegetal é um ingrediente especialmente desenvolvido, que age no fio de cabelo nutrindo e hidratando-o” (SILVÉRIO, 2009). Ao se estudar genética, verifica-se as dificuldades da transgenia e a ausência de propriedades hidratantes para a proteína do cabelo em DNA, além do uso equivocado do conceito (MORON, 2006). Neste caso, o uso equivocado do conceito se configura em mais uma estratégia (mesmo que desleal) para fazer com o que o consumidor adquira o produto pela credibilidade que a ciência possui para grande parte da população. Uma vez utilizado, o cidadão terá outros elementos para adquirir ou não novos exemplares do produto. O termo DNA já saiu da esfera científica e teve seu sentido ampliado pelo uso na esfera pública sem causar efeitos nocivos ao cidadão. Porém, nem sempre é o caso.

Outro caso de utilização de uso do discurso científico pelas indústrias de cosméticos e de emagrecimento é o termo detox, usado há algum tempo, e o uso de

carvão ativado para este fim. A organização não governamental *Sense about Science*¹ pediu para fabricantes de 15 produtos que utilizavam o termo detox como propaganda apresentassem evidências comprovando as propriedades desintoxicantes dos produtos. Por fim, os cientistas envolvidos concluíram que o termo ora não significava nada ora fora utilizado para designar processos diversos, tais como: limpar e escovar. (*Sense about Science*, 2014). No caso específico do carvão ativado, como ele funciona como uma esponja em casos de envenenamento, a substância também é utilizada em pó misturada a alguma bebida para desintoxicar o corpo. Ao utilizá-lo fora do procedimento médico emergencial, sua eficácia é nula pelo fato de uma vez que a toxina já foi absorvida, a desintoxicação é naturalmente realizada pelos rins e fígado. Nesse caso, diferentemente do xampu de DNA vegetal, o cidadão é prejudicado pelo procedimento uma vez que o carvão ativado absorve e elimina vitaminas e sais minerais presentes no organismo (YAMASHITA, 2018).

Ao se pensar em um nível de cultura científica que leve a um cidadão a ser capaz de se posicionar em questões que exijam conhecimentos em C&T, inclusive no momento de adquirir seu xampu ou um pó de carvão ativado detox, não devemos pensar somente na figura do professor. Com razão, a educação formal em ciências é central para o processo no qual o educando vê a informação e sabe filtrá-la utilizando seus conhecimentos prévios de ciência, que não se limitam ao conhecimento científico. A instituição escolar e sua biblioteca não mais detêm o título de local primeiro, propagador da verdade, no qual o educando se forma e se informa em C&T. A partir de uma percepção mais clara da inter-relação ciência-tecnologia-sociedade, espaços não-formais e informais, tais como: centros, museus de ciências, parques e zoológicos, possam ser vistos como partes do processo. Tais instituições deverão ser tornados também polos não somente propagadores, mas negociadores de conhecimento. Na atualidade, a grande diferença nos hábitos informacionais se deu com o advento da Internet, com suas mídias sociais e canais de vídeos. Tanto educandos de hoje quanto muitos de seus professores estão constantemente imersos nesse ambiente, por justamente não haver mais a distinção entre o real e o virtual (LIPOVETSKY; SERROY, 2009).

O presente trabalho parte do pressuposto de que o indivíduo se informa e

¹ A organização não governamental *Sense about Science* foi criada em 2003 com a proposta de popularizar a noção de ciência baseada em evidências para desmistificar certos conceitos e práticas presentes no dia-a-dia da população.

se forma em diferentes ambientes ou contextos mediados pela Divulgação Científica, pelo Jornalismo Científico e pela Educação formal em Ciências. A partir desse ponto comum, o objetivo geral desta pesquisa de percepção se concentra em um levantamento das opiniões e hábitos informacionais sobre ciência e tecnologia de alunos do ciclo básico de cursos técnicos da rede federal do Rio de Janeiro. Esse levantamento foi comparado com os resultados de outras pesquisas que envolvem percepção pública de C&T. Como estratégia para atingir tal objetivo, três objetivos específicos, também presentes em pesquisas de percepção pública da ciência realizadas em diversas partes do mundo, foram estabelecidos, sendo eles: 1) especificar o que os alunos pensam sobre ciência, cientistas e sua profissão; 2) indicar o nível de confiança na ciência, em cientistas, jornalistas e professores; e 3) identificar como os alunos se informam sobre temas científicos da sua área de formação, e se o desenvolvimento das mídias sociais gerou impacto nesse processo.

No que tange a educação formal, cabe salientar que a formação da rede federal de ensino profissional e tecnológico é atualmente constituída por dois (2) Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), mais o colégio Pedro II e trinta e oito (38) Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (doravante IFs). Em 2002, a rede nacional contava com cento e quarenta (140) unidades, tendo esse número aumentado para quinhentos e sessenta e dois (562) *campi* em 2014 e alcançado seiscentos e quarenta e quatro (643) *campi* na atualidade. A expansão da rede via IFs fez com que o número de alunos atendidos saltasse de cento e sessenta (160) mil em 2006 para quase dois milhões de inscritos em 2018. Dentre os *campi* atuais, há muita diferença entre os que já existiam e os que surgiram como IFs. Cada *campus* possui seu próprio percurso formativo, impactando, assim, tanto na natureza dos cursos oferecidos quanto na infraestrutura oferecida aos alunos da rede. O presente trabalho tem como contexto de pesquisa o *campus* de Nilópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (doravante IFRJ) e como participantes, seus alunos de ensino profissiononal integrado ao médio.

De acordo com o professor de química e jornalista Ivonilton Alves Fontan, a origem do IFRJ remonta do Curso Técnico de Química Industrial (doravante CTQI), criado na década de 1940, como integrante da Rede Federal de Ensino Industrial, nas dependências da Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro). Em 1946, o curso foi transferido para as instalações da Escola Técnica Nacional (ETN), hoje CEFET/RJ. Em 1959, o CTQI foi

transformado em Escola Técnica de Química (ETQ). Entre 1965 e 2008, a instituição passou por diversos momentos políticos que alteram suas institucionalidades e nomenclaturas: Escola Técnica Federal de Química da Guanabara (ETFQ-GB), Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro (ETFQ-RJ), Unidade de Ensino Descentralizada de Nilópolis (UnED) da ETFQ-RJ e Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Química de Nilópolis (CEFETQ). Como CEFETQ, a partir de 1999, cursos de graduação também são ofertados, originando juntamente o Centro de Ciência e Cultura, destinado à formação e ao treinamento de professores e à divulgação e à popularização da ciência. Em 2008, o CEFET Química de Nilópolis foi transformado em um dos *campi* do IFRJ (FONTAN, 2011).

Os IFs possuem uma estrutura vertical inédita em nosso sistema educacional, atendendo alunos desde o ensino médio e técnico até doutorandos. O IFRJ é formado por quinze *campi* localizados em áreas mais afastadas dos grandes centros. De acordo com a plataforma Nilo Peçanha², no segundo semestre de 2018, o IFRJ possuía um total de 36.548 alunos com 11.095 destes de nível médio e técnico. O campus Nilópolis, localizado na Baixada Fluminense, conta com 3 cursos técnicos que atendem 952 alunos nos cursos integrados de Química e Controle Ambiental. De histórico marcado pela origem como Unidade Descentralizada da Escola Técnica Federal de Química (ETFQ-RJ), passando por Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica de Química de Nilópolis, esse *campus* é marcado pela presença de diversos cursos técnicos e superiores da área de C&T, com alunos oriundos das mais diversas cidades do estado e bairros mais periféricos do município do Rio de Janeiro.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), a Resolução nº 06 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CEB/CNE) e o Decreto Federal nº 5.154 tratam da educação profissional e tecnológica (doravante EPT), enumerando seus diferentes níveis e modalidades, como a seguir: educação básica profissional e tecnológica (doravante EBPT) de níveis fundamental e médio; e também educação profissional e tecnológica de nível superior com graduação e pós-graduação. Assumindo o trabalho e a pesquisa como princípios pedagógicos na sua integração com C&T e cultura, a EPT se organiza por áreas profissionais em função da estrutura sócio-ocupacional e tecnológica e dos arranjos

² A plataforma Nilo Peçanha é um ambiente virtual para coleta, tratamento e disseminação dos dados estatísticos da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

produtivos locais em uma articulação entre educação, trabalho, emprego e C&T (FRIGOTTO, 2005). Devido ao histórico apresentado, o *campus* de Nilópolis possui uma forte tradição em ensino profissional em cursos cujas bases são a Química, sendo dois destes em nível médio: técnico em Química e em Controle Ambiental. Cabe, nesse momento, relatar como minha experiência nesses dois cursos levou-me a buscar o ponto de intersecção entre jornalismo científico e ensino de ciências.

Ao final da minha licenciatura em Letras em 2003, tive o meu primeiro contato com o Inglês para Fins Específicos (IFE) como primeira estagiária de Inglês do CEFETQ para os cursos técnicos de Química, Saneamento e Metrologia, e o de tecnólogo em Produção Cultural (atualmente Bacharelado). No período em que atuei como estagiária e professora substituta, entre 2003 e 2007, através da abordagem IFE, comecei também a ser *designer* de meu próprio material didático, tendo como texto-fonte, além de livros e manuais, notícias de popularização da ciência em revistas impressas importadas. Nessa época, eram utilizadas revistas generalistas (*USA Today*, *Time*, *Family Circle* e revistas de bordo de aviões) e especializadas em ciência e voltadas para o público não especialista (*New Scientist*). Apesar de todo o esforço para encontrar textos originais adequados ao conteúdo temático dos cursos, o profissional de Letras, como outro cidadão qualquer, não escapa de ter um baixo nível de conhecimento científico em outras áreas. De acordo com Bakhtin (2003), o conteúdo temático é parte constitutiva do gênero discursivo³, juntamente com a estrutura composicional e o estilo. Este último refere-se às escolhas linguísticas para a composição de um texto, sendo esta a ênfase da formação do docente em Letras.

Ao terminar esse contrato de professora substituta com a CEFETEQ, trabalhei embarcada com recreação infantil, tendo tido acesso ao programa de ciências *Adventure Science*, idealizado pela empresa norte-americana *High Touch High Tech* com foco em “*edu-training*”, que aliava temas científicos nas áreas de ciências ao entretenimento para crianças e adolescentes de férias em cruzeiros. Nessa experiência de três anos com a empresa americana *Royal Caribbean Cruise Lines*, notei como as crianças mais novas, na faixa etária de 3 a 5 anos e, principalmente, entre 6 e 8 anos, que se encontravam nas séries escolares iniciais, ficavam fascinadas com os experimentos. Já as mais velhas, de 9 a 11, e os

³ O trabalho realizado atualmente pela equipe de Inglês no *campus* de Nilópolis possui como foco os gêneros discursivos próprios da área de formação do aluno. Segundo Bakhtin (2003), os gêneros do discurso seriam “os tipos relativamente estáveis de enunciados”.

adolescentes até 17 anos tinham resistência à atividade assim que era anunciada. Essa constatação despertou meu interesse em investigar se algum aspecto da educação formal em ciências, em paralelo com as fases do desenvolvimento cognitivo, estaria desmotivando as crianças e adolescentes, como apontado por estudo de Lisandra Catalan do Amaral sobre letramento científico⁴. A docente de Química pontua ter notado uma repulsa em relação aos componentes das ciências naturais nos segmentos fundamental e médio brasileiros (AMARAL, 2014, p. 13).

Durante essa mesma experiência profissional, pude perceber que o programa *Adventure Science: Science made fun* estava voltado para privilegiar a imagem de cientista ligada à Química e à ciência de bancada: o processo para a preparação das atividades incluía jaleco branco, óculos de proteção e vidrarias, tais como pipetas e tubos de ensaio plásticos, apresentando uma imagem simbólica e alegórica do cientista (REZNIK et al, 2017). Em um artigo sobre como alunas do ensino médio percebem a ciência, os cientistas e as cientistas, Reznik *et al* (2017) citam estudos comparativos entre Estados Unidos, Brasil, França e Nigéria em que os desenhos de indivíduos de 10 a 13 anos e de 16 e 17 anos, independentemente do país de origem, apresentavam o estereótipo do cientista químico que trabalha em laboratório e usa óculos. Também citam o trabalho de Chambers (1983), que analisou desenhos de mais de 5 mil crianças nos Estados Unidos, Canadá e Austrália, os quais reforçam os sete elementos clássicos enunciados por Mead & Métraux (1957), dentre eles, alguns usados no programa *Adventure Science*: jaleco, óculos e símbolos como fórmulas e jargões científicos (REZNIK *et al*, 2017).

Ao retornar ao IFRJ em 2011, através de concurso público para professor efetivo, minha prática mostrou-se esclarecedora para perceber o quanto o estilo, em textos dos gêneros do Jornalismo Científico, nos texto-fonte dos materiais didáticos, tinha um lugar de destaque para o entendimento dos assuntos científicos e seus jargões. Ao perguntar para os integrantes de uma turma sobre quão bem se saíram em uma avaliação de Ecologia, esses alunos do curso de Controle Ambiental (antigo curso de Saneamento) me agradeceram dizendo que estudaram um conteúdo específico para a prova de Biologia através de um material que eu havia preparado, por conta da linguagem empregada. Cabe salientar que os conteúdos da área de

⁴ O letramento pode ser visto como o processo pelo qual o cidadão, alfabetizado ou não, se engaja em práticas sociais que envolvem o universo da leitura e da escrita em seu dia-a-dia. O conceito será desenvolvido no capítulo 2.

expertise do aluno, e os gêneros discursivos pelos quais transitam, são trabalhados nas aulas de inglês somente após, ou algumas vezes concomitantemente, serem trabalhados pelos docentes das áreas técnicas. Nesse momento, tornou-se claro o caráter hermético da linguagem científica dos suportes⁵ utilizados em nossas salas de aula, o livro didático e artigo científico, e a importância da transposição realizada pelo Jornalismo Científico e pela Divulgação Científica.

Ao refletir sobre o fato de os alunos estudarem para as disciplinas técnicas através do material de inglês e sobre a minha experiência de entretenimento educativo a bordo de navios de cruzeiro, decidi cursar a pós-graduação *latu sensu* “Produção Cultural com ênfase em Literatura Infantil e Juvenil” para focar os estudos em Divulgação Científica para crianças e adolescentes. Em 2013, aliando Jornalismo Científico e gêneros discursivos, apresentei a monografia intitulada *Gêneros de Divulgação da Ciência na Revista Ciência Hoje das Crianças: Reportagens para muito além do informar*. O trabalho teve como objetivo compreender a constituição das reportagens impressas na revista *Ciência Hoje das Crianças*, sendo sua leitura vista como uma oportunidade para promover a formação da cultura científica na criança. À luz da teoria do russo Mikhail Bakhtin (2003), as reportagens foram analisadas no que concerne tanto a escolha de conteúdo temático quanto as soluções de composição e estilo escolhidas para essa transposição para o público infantil.

Retomando o contexto da presente pesquisa, os IFs diferem de outros centros de ensino médio e técnico pela verticalidade de atuação, que proporciona aos educandos de nível médio uma matriz que se materializa em aulas com práticas pedagógicas significativas, docentes qualificados com Mestrado e Doutorado e uma infraestrutura diferenciada, alcançando resultados distintos da realidade geral da educação brasileira, como mostrou o ranking do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) de 2015, último da série com foco em ciências. A média dos alunos dos países que compõem a OCDE foi de 493 pontos, ficando o Brasil com média de 401 pontos. Os resultados por rede mostram dois cenários distintos no país: o cenário das redes estadual e municipal e o das redes privada e federal. As médias das redes estadual e municipal ficaram abaixo da média brasileira com 393 e 329 pontos, respectivamente. Embora a rede privada tenha obtido uma média de 487 pontos, a rede federal superou a média da OCDE atingindo 517 pontos. Ao se

⁵ O suporte, de acordo com Marcuschi (2003, p. 11), “é um *locus* físico ou virtual com formato específico que serve de base ou ambiente de fixação do gênero materializado em texto”.

examinar o desempenho médio dos estudantes de mesmo nível socioeconômico entre diferentes tipos de escola, constata-se que alunos de escolas federais tendem a ter melhores resultados do que o mesmo público em outra rede de ensino (OCDE, 2016, p. 247). Ao ter acesso a tais resultados, uma pergunta se faz necessária: o que faz com que tais alunos apresentem tal desempenho?

Apesar de um contexto privilegiado, desafios outros são colocados a cada dia. De acordo com a Diretoria Adjunta de Pesquisa Institucional do IFRJ em 2017, a cada quarenta (40) alunos ingressantes, somente 16 concluíam o curso. Cabe diferenciar entre integralizar e concluir: integralizados são os alunos que terminam o oitavo período. Já os concluintes, são aqueles que realizam estágio e apresentam o relatório. Observa-se, em nossa prática, que o ensino fundamental não prepara esses alunos para o grau de exigência de professores mestres e doutores e que estes nem sempre percebem bem as limitações naturais de tais alunos, tratando-os como graduandos. A partir dessa observação, levanta-se a hipótese de que o docente do *campus* não conhece o perfil do aluno ingressante. Com isso, as estratégias utilizadas podem acabar gerando um processo de segregação entre quem consegue permanecer nos cursos e quem evade.

Uma pesquisa da percepção da ciência e da tecnologia com um público alvo específico formado por alunos no ciclo básico de institutos federais de ciência e tecnologia se faz necessária para o aperfeiçoamento de modelos de ensino popularização de ciências voltados para esse público. Os IFs diferem de outros centros de ensino médio e técnico tanto pela verticalidade, que proporciona interação entre alunos de nível médio e superior, quanto a prática pedagógica e qualificação de seus docentes. Ao desenvolver uma ferramenta para identificar as atitudes e as opiniões destes educandos, busca-se dar um primeiro passo para preencher essa lacuna que consiste no fato de os IFs não possuírem indicadores próprios para identificar o que seu público específico pensa sobre C&T. Em posse dos resultados da aplicação dessa ferramenta, os diversos agentes envolvidos poderiam reavaliar e adequar tanto as campanhas internas de popularização científica quanto o processo de ensino-aprendizagem de ciências no contexto de sua aplicação. Em última instância, reformular o papel da escola como um todo.

Sobre tal realidade, é importante salientar que a própria percepção do docente de C&T pode gerar uma percepção idealizada das percepções dos alunos da rede, fundamentada por seus locais de fala e experiências profissional e acadêmica

prévias. É fundamental, para a formação de pesquisador e profissional de ensino, ter uma escuta sensível com o intuito de desconstruir, reconstruir e co-construir a própria percepção de C&T e a impressão que se possui sobre as percepções dos alunos. Ao ter idealizado as percepções dos alunos pelo desconhecimento de seus locais de fala e experiências educacionais prévias, as práticas podem estar em dissonância com o perfil desejado do aluno concluinte do curso: cidadão e técnico. Ao ter uma visão mais clara do que o aluno pensa e do que a escola entende que seja sua percepção sobre

C&T, um dos desdobramentos esperados desta pesquisa estaria em pensar um currículo escolar local como um caminho co-construído a ser percorrido através da proposição de eventos de letramento científico significativos tanto para os discentes quanto para os docentes envolvidos, sendo esses últimos das áreas técnicas ou não.

Logo, se faz mister que o presente estudo possua como perguntas norteadoras as seguintes:

- Qual é a imagem de ciência, cientista e da carreira científica que têm os alunos da rede federal de educação profissional e tecnológica?
- Quais são os valores, interesses e hábitos informacionais em C&T de alunos ingressantes e concluintes dos cursos de Controle Ambiental e Química?
- Qual é o nível de confiança na ciência e nos cientistas que eles possuem?
- Houve impacto das mídias sociais nos hábitos informacionais desses alunos? Caso positivo, quais mídias sociais eles usam para se informar sobre assuntos relacionados a C&T?

Esta introdução foi pensada de modo que pudesse apresentar a trajetória da pesquisadora de forma a relacionar como suas vivências com C&T deram corpo e forma para a pesquisa realizada. O capítulo 2, Percepção Pública de C & T: Enfoques em Letramento Científico (SL) e Compreensão Pública da Ciência (PUS), trará os conceitos letramento científico e percepção pública de C&T dentro da perspectiva de formação cidadã propiciada pela esfera educacional. O capítulo 3, Percursos metodológicos, traz especial foco para como foi traçado o perfil do aluno ingressante nos cursos e a adaptação do instrumento de coleta dos dados já padronizado na literatura para o contexto específico da pesquisa. O capítulo 4, Resultados, apresenta as opiniões dos quatro grupos selecionados para esse estudo de caso. O capítulo 5, Análise e Discussão, buscou apresentar os dados comparando-os entre si, com os

dados da enquete nacional realizada em 2015 e com as ementas das disciplinas dos cursos buscando sempre uma possível correlação entre as percepções dos alunos e as atividades pedagógicas significativas para a educação científica oferecidas pelos cursos. O capítulo 6, Considerações finais, mostrou o quanto fazer essa pesquisa trouxe muitas outras inquietações científicas.

Como diria Cazusa, espero que minhas mini-certezas sejam iluminadas pela luz que virá das muitas perguntas que surgiram e surgirão antes, durante e depois de realizar este trabalho. Espero que todos os envolvidos saiam desse processo com mais perguntas do que respostas, porque é através das primeiras que a ciência se faz.

Capítulo 2: Percepção Pública de C & T: Enfoques em Letramento Científico (SL) e Compreensão Pública da Ciência (PUS)

2 Percepção Pública de C & T: Enfoques em Letramento Científico (SL) e Compreensão Pública da Ciência (PUS)

Para realizar uma breve contextualização histórica, este trecho utilizará o trabalho do cientista Sérgio Urquijo Morales publicado em 2012. Para ele, a Ciência e a Tecnologia podem ser entendidas, conforme as linhas teóricas de Eto (2208) e Chalmers (1994), “como um continuum de atividades sociais e históricas que buscam o conhecimento e transformação da natureza” (Urquijo-Morales, 2012, p. 6). Muitas culturas tem dado um espaço social especial ao esforço racional e organizado por compreender e controlar os fenômenos do mundo. Seguindo o raciocínio do pesquisador da Universidade de São Paulo, a relação entre Ciência e Tecnologia foi casual tendo os desenvolvimentos técnicos independentes das pesquisas científicas durante vários séculos. A ciência elitista ficava restrita a certos grupos sociais enquanto a tecnologia se debruçava nas necessidades e experiências da população. Somente a partir dos aportes epistemológicos de Galileu, a interação entre C & T acentou-se e as duas

constituíram-se depois em parte essencial da ideia moderna de progresso e sociedade, a partir das grandes mudanças na Europa do século XVII, e sua repercussão no mundo mediante a colonização e a expansão comercial europeia dos séculos XVIII e XIX. (Urquijo-Morales, 2012, p. 6 e 7)

Durante o século XIX e início do XX, a Ciência começou a ser conhecida, mesmo que ainda distante do cidadão, e a Tecnologia fez-se cada vez mais presente no cotidiano. Com isso, deu-se início às atividades de divulgação científica. De 1851 até 1914, as exposições mundiais, iniciadas em Londres, foram o principal veículo de vulgarização do avanço científico e técnico das sociedades ocidentais europeias. Urquijo-Morales (2012) considera a presença do público nestas exposições mundiais como um primeiro indicador de interesse público em C & T, precedido somente pela aquisição de livros técnicos e de romances com protagonistas cientistas. Ao longo do século XX, o interesse do público pela figura dos cientistas e pelo seu trabalho aumentou motivado tanto pela melhora nas condições de vida dos países ocidentais quanto pela combinação exitosa de Tecnologia e a Ciência nas duas guerras mundiais e da corrida espacial (Carullo, 2002 citado por Urquijo-Morales, 2012).

Segundo Urquijo-Morales (2012), trabalho base para esta breve fundamentação histórica, o ideal moderno da C&T no qual ambas são vistas

conjuntamente como benéficas e para o progresso, foi abalado com algumas das consequências de seu uso, tais como: as bombas atômicas e a contaminação industrial. Nos Estados Unidos e na Europa Ocidental, sentiu-se uma diminuição do apoio da população para os investimentos em grandes projetos para as áreas científica e tecnológica como, por exemplo, os altos investimentos exigidos pela Guerra Fria. Segundo o autor, tal diminuição da confiança dos cidadãos na Ciência como elemento benéfico, que perdurava mais de 2 séculos, teve claras consequências nas políticas fiscais e de investimento de nações. Por esses motivos, sondagens públicas na área foram iniciadas para avaliar o nível de conhecimento científico da população e sua atitude para as instituições científicas e a relação entre o conhecimento da C & T, dando origem aos estudos de Percepção Pública de Ciência (PPC), que teve diversos enfoques, como será mostrado a seguir.

A origem dos estudos sobre PPC, enquadrados na Opinião Pública e Psicologia Social, se encontra no início na década de 1950 com as primeiras enquetes realizadas pela National Association of Science Writers (NASW), pela New York University (EUA). No entanto, somente a partir de 1979, a National Science Foundation (NSF) publica surveys nacionais sobre percepção pública da C&T de forma sistematizada com frequência bianual nos Estados Unidos (FAPESP, 2011, p. 8; CASTELFRANCHI et al, 2013). De acordo com Urquijo-Morales (2012), a percepção que os cidadãos possuem de C & T “influenciam as decisões políticas e o financiamento da pesquisa e das instituições que a realizam e centralizam” (Urquijo-Morales, 2012. p. 7). Além de outros objetivos, ouvir a opinião dos cidadãos favorece o aprimoramento de modelos de popularização de ciências e também de ensino de ciências. (CASTELFRANCHI et al, 2013) Para isso, indicadores vêm sendo desenvolvidos para permitir monitorar a evolução da percepção pública sobre Ciência e Tecnologia (PPCT).

Sobre o referencial teórico para PPCT, podem ser citados os britânicos Durant (1992) e Farr (1993) que indicam “que o conhecimento público da ciência é uma representação social de teorias e saberes científicos” (Urquijo-Morales, 2012, p. 33). No Brasil, Silva, Hayashi & Hayashi (2007) buscaram definir ciência através do critério de cientificidade pensado através da produção real de áreas distintas, como formulado pelo cientista japonês Hajime Eto (2010). Vogt (2003, 2011) propôs uma teoria da formação e expansão da cultura científica pelos meios de comunicação e pela educação para constituir um marco ibero-americano de comparação. Enquanto

Schulze (2006) relacionou o indicador atitude com as teorias de Moscovici (1974) sobre representações sociais, os pesquisadores Chamon (2005) e Borin da Cunha (2009), da UFSC e da USP, utilizaram a psicologia vigotskiana sobre percepção social como base para avaliar PPCT. (URQUIJO-MORALES, 2012)

Nas análises clássicas dos instrumentos usados pela NSF (NSB, 2008) e a Comissão Europeia (2005), os itens apareceram teoricamente separados em três grupos que Durant, Miller & Thomas (1988): conhecimento, atitude e interesse. Enquanto o indicador conhecimento busca entender as relações entre sociedade e o conhecimento de tópicos científicos básicos, o indicador atitudes busca conhecer algumas posturas e atitudes da sociedade. Sobre interesse, as pesquisas buscam saber o nível de atenção do público com relação aos temas que envolvem C & T (FAPESP, 2005, p. 6). Os questionários, tradicionalmente, agrupam seus itens em dados demográficos, rotinas de informação, interesse, nível de informação, confiança nas instituições, expectativas para a relação Ciência - Sociedade, percepção sobre ciência e cientistas e conhecimento de fatos científicos e das metodologias científicas. (URQUIJO-MORALES, 2012, p. 31) A seguir, está reproduzida uma tabela ostópicos que geralmente aparecem em cada grupo.

Tabela 1: Padrão de tópicos de cada indicador em pesquisas PPCT

Interesse	Atitude	Conhecimento
Fontes de informação	Confiança na C & T	Conhecimento do fato científico
Frequência de informação	Confiança nos organismos e regulamentos	Conhecimento dos métodos
Nível de informação autorelatado	Temores	Conhecimento das instituições científicas e dos cientistas
Interesse em vários temas, em relação a C&T	Influência da C & T na sociedade	
	Necessidade de controle	
	Aspectos éticos da C&T	

Fonte: Urquijo-Morales (2012)

Em um primeiro momento, as pesquisas em percepção tinham *Scientific Literacy* (SL)⁶ como conceito central que implicitamente implica em dizer que a opinião do cidadão somente seria considerada caso ele possua conhecimentos relevantes em política e ciência (BAUER, 2009). Nesse contexto, o enfoque SL opera em um modelo

⁶ O termo *Scientific Literacy* se encontra no original pelo fato de ser entendido de diversas formas no Brasil. Ele pode ser traduzido por Alfabetização Científica, Letramento Científico ou Enculturação Científica de acordo com o ator social que dele se ocupe estudar.

no qual o déficit de conhecimento do cidadão era o problema e este demandava por investimentos em educação científica. De acordo com Bauer (2009), os cientistas britânicos criticaram fortemente o enfoque SL especialmente por este se concentrar na medição de conhecimento factual dos entrevistados. Em 1985, o governo britânico encomendou à *Royal Society of London* um estudo sobre percepção pública intitulado *The Public Understanding of Science*. De acordo com Pinafo (2016), o relatório é de extrema importância para os estudiosos da área não somente por confirmar seu próprio surgimento, mas também por ter inaugurado um importante movimento: a Compreensão Pública da Ciência (PUS). Tal movimento, ao invés ter conhecimento como objeto de estudo, e passa pesquisar atitudes como objeto principal das enquetes.

Para apresentar a evolução dos estudos na área e as diferenças entre os enfoques em Scientific Literacy (SL) e Compreensão Pública da Ciência (PUS), pode-se mencionar o artigo do cientista Martin W Bauer intitulado *The Evolution of Public Understanding of Science*. No referido trabalho, Bauer mostra como a visão de Letramento passou para Compreensão Pública de C&T e desta para Ciência-na-Sociedade nas pesquisas de PPCT. Apesar de marcar o início de cada movimento, o autor deixa claro que o início do próximo movimento não significa o fim do anterior. O texto enfoca nas polêmicas levantadas acerca de cada movimento, tido como paradigmas, que encorajavam novas pesquisas e novas formas de intervenção (BAUER, 2009. p.2). Após apresentar os diferentes paradigmas, problemas e soluções propostas (conforme figura abaixo), o autor afirma que as avaliações de impacto revisitam as medições em letramento e as pesquisas de compreensão. (BAUER, 2009, p. 6)

Tabela 2 – Diferentes paradigmas, problemas e soluções para Bauer, 2009

Período	Atribuição Diagnóstico	Estratégia Pesquisa
Scientific Literacy Décadas de 1960 – 1980	Déficit do público Conhecimento	Medições de Letramento Educação

Compreensão Pública 1985 – Década de 1990	Déficit do público Atitudes	Conhecer x atitudes Mudança de atitude Educação Relação Pública
Ciência-na-Sociedade Década de 1990 – presente	Déficit de confiança Déficit do expert Noções de Público Crise de confiabilidade	Participação Deliberação “Anjos” mediadores Avaliação de impacto

Fonte: Tradução livre a partir de BAUER, 2009, p. 3

Segundo Urquijo-Morales (2012), durante os anos 80, os britânicos Thomas e Durant e, depois, Martin Bauer, criticaram fortemente os estudos por não confirmarem a correlação entre letramento científico e atitude positiva para a ciência. Por isso, cientistas britânicos repensaram o foco das pesquisas que mudou de atitudes, que ainda era centrada no modelo de déficit do público, para a relação do público com a ciência e as instituições científicas e tecnológicas. Com essa mudança, eles inseriram um novo paradigma denominado Ciência-na-Sociedade que não será contemplado diretamente por essa dissertação. A seguir, os dois primeiros paradigmas acima relatados por Bauer, que nessa dissertação são vistos como enfoques, serão expostos sempre optando por uma linha de análise que entenda suas deficiências naturais sem desconsiderar a contribuição de cada enfoque para os diferentes atores sociais que se debruçam sobre a questão.

2.1 Letramento Científico

Este capítulo começa com os conceitos de alfabetização e de letramento(s), sem estabelecer uma relação dicotômica, porém complementar. O entendimento das diferenças entre alfabetização, alfabetismos e letramentos se faz vital para, por extensão, compreender que as oportunidades de desenvolvimento de uma sólida cultura científica não se restringem à alfabetização científica nas aulas de ciências e nem se completam no ensino médio regular e tampouco no ensino superior. O tema não se limita à educação formal perpassando diversas instâncias de políticas públicas e privadas, incluindo ensino não formal em Museus e Centros de Ciência, Divulgação Científica e Jornalismo Científico. Para isso, a base desta exposição dar-se-á, principalmente, através dos trabalhos de Kleiman (1995; 1998;), Soares (1998;

2002, 2002; 2004) e Rojo (2009) e Street (1984; 1993) para uma familiarização com as discussões sobre os termos alfabetização, alfabetismos e letramento(s) no Brasil. Para os conceitos de alfabetização científica e de letramento científico em suas relações com o ensino formal de ciências, os autores estudados foram Shen (1975), Ayala (1996), Rüdiger Laugksch (2000), Myriam Krasilchik (2000), Attico Chassot (2003) e Wildson dos Santos (2007).

2.1.1 Alfabetização e letramentos: conceitos-chave

O desenvolvimento de uma cultura científica, que perpassa várias instâncias sociais, incluindo a educacional, é um direito do cidadão que o acompanha por toda a vida, desde a infância, principalmente na família e na escola, até a idade mais avançada em sua atividade laboral e em seu convívio em sociedade. Em outras palavras, não se trata somente da decodificação da palavra ciência e a memorização de seus conceitos básicos através de um processo de alfabetização restrito; trata-se, ao contrário, de prover oportunidades para que o cidadão, além das avaliações na escola, possa estar situado nos debates sobre ciência e tecnologia, passando por diferentes letramentos. Assim sendo, cabe aqui, pontuar os conceitos de **alfabetização** e de **letramento(s)** para, no próximo momento, abordar os termos **alfabetização científica, letramento científico e enculturação científica**.

Quando começou a ser usado no Brasil, o termo letramento era frequentemente confundido com alfabetização e com alfabetismos. Soares (1999) pontua que o ato de cunhar palavras está diretamente relacionado a necessidades advindas de novas demandas, sejam essas ocasionadas por novos fatos, novas ideias ou novas formas de se enxergar um dado fenômeno. Os termos analfabetismo, analfabeto, alfabetizar e alfabetização fazem parte de uma realidade na qual se considerava que o objetivo do processo educacional, no tocante aos estudos da linguagem, limitar-se-ia a ensinar a ler e escrever. Com a percepção de que existe um processo mais amplo que a alfabetização (TFOUNI, 2004) e com a diminuição gradual dos índices de analfabetismo no Brasil, surgiu a preocupação para um outro fenômeno que se encontra além das habilidades para utilizar socialmente a competência alfabética, ou seja, para além dos alfabetismos. Esse processo engloba, sem a ele se limitar, o processo de alfabetização e os alfabetismos. Tfouni nos lembra que

a necessidade de se começar a falar em letramento surgiu, creio eu, da tomada de consciência que se deu, principalmente entre linguistas, de que havia alguma coisa além da alfabetização, que era mais ampla, e até determinante desta. (TFOUNI, 1994, p. 30)

Segundo Rojo (2009), os termos alfabetismo e letramento eram utilizados ora como sinônimos ora de maneira indistinta em estudos realizados na década de 1980 no Brasil. A autora diferencia os dois termos, indicando que alfabetismo possui “um foco individual, bastante ditado pelas capacidades e competências (cognitivas e linguísticas) escolares e valorizadas pela leitura e escrita (letramentos escolares e acadêmicos), numa perspectiva psicológica” (p. 98). Como pode ser visto em Soares (1998), nos anos 90, a Magda Soares não distinguia letramento de alfabetismo tendo, àquela época, a visão de que seriam diferentes nomes para o mesmo processo. Para Soares (1998), alfabetismo é o processo pelo qual o indivíduo, além de adquirir a capacidade de ler e escrever, passa a ser possuidor das habilidades necessárias para “a utilização social da competência alfabética” (SOARES, 1999, p. 19). Porém, outra autora, Angela Kleiman, ainda nos anos 90, percebe esse processo como outro, resultando na necessidade de um novo termo que necessitava ser batizado. Pela falta de um termo nacional que definisse essa nova forma de enxergar o processo, o termo letramento surgiu para cobrir essa lacuna em nossa literatura.

De acordo com Kleiman (1995), a linguista Mary Kato parece ter sido a responsável por cunhar o termo letramento⁷. Em sua obra *No mundo da escrita - uma perspectiva psicolinguística* (1986), Mary Kato utiliza tanto os vocábulos letramento, letrados, pré-letramento, pós-letramento quanto alfabetização, alfabetizados, não-alfabetizados, sem definir explicitamente no corpo da obra a diferença entre os termos. Fato este que também pode ter contribuído para o estranhamento e a confusão, dificultando a aceitação do uso do então novo termo. No final da edição do livro de Mary Kato, dentro de vocabulário crítico, encontram-se definições vagas e distintas de alfabetização e de letramento. Enquanto alfabetização foi definida como “iniciação ao uso do sistema ortográfico”, letramento foi descrito como um “processo ou efeito de aprendizagem da leitura e da escrita”. (KATO, 1986, p.143).

⁷ Pode-se entender letramento como uma tradução do termo inglês “literacy” se atentarmos para o fato de que Mary Kato, ao agradecer a agência de fomento pelo apoio financeiro a seu estágio na London School of Education, afirma que grande parte do material bibliográfico utilizado no livro foi pesquisado na biblioteca da instituição londrina (KATO, 1986, p.9).

O termo *literacy*, segundo Soares (1998), inicialmente utilizado pela Antropologia, começou a ser inserido na Linguística a partir dos anos de 1970. Kleiman (1995) explica que o termo passou a ser utilizado nos meios universitários com o intuito de tentar separar estudos de impacto social da escrita daqueles sobre alfabetização. Nos anos de 1970, o entendimento do termo ainda se encontrava muito similar ao do conceito de alfabetização, ou seja, ligado à codificação e decodificação de fonemas em grafemas e vice-versa. Embora Tfouni (2004, p. 31) diga ser um erro associar a origem da palavra letramento ao vocábulo inglês *literacy*, o termo inglês também teve novos significados atrelados às mudanças na forma de compreender o fenômeno, conseqüentes da formulação de outras interpretações.

Na década de 1980, Street (1984) agrupou as diferentes perspectivas de letramento elaboradas por cientistas sociais e linguistas da época em dois modelos de *literacy*: o autônomo e o ideológico⁸. Os teóricos elencados no modelo autônomo tendem a privilegiar e generalizar seus próprios conceitos e práticas como sendo a única forma de se definir letramento. Street finaliza a enumeração das características em comum dos autores que adotam o modelo denominado por ele de autônomo pontuando que “o que é tomado no modelo ‘autônomo’ como qualidades inerentes ao letramento são de fato convenções de práticas letradas em sociedades particulares” (STREET, 1984, p. 4). O autor enfatiza que o modelo autônomo estava parcialmente explícito na literatura acadêmica, embora estivesse bem mais implícito na fundamentação teórica de programas práticos de letramento. Sobre tais programas, Brian Street reforça que, assim como no modelo autônomo, o processo de letramento é tido como “único e homogêneo em suas variedades e relações com diferentes condições sociais e reduzidos a medidas estatísticas e funções econômicas” (STREET, 1984, p. 13).

Já o modelo ideológico, de acordo com ele, compreende, além das práticas de leitura e de escrita, os aspectos sociais de aprendizagem e de uso em contextos específicos. Assim sendo, a escrita e a leitura são tidas como práticas sociais, que somente possuem significado ao serem produzidas e interpretadas em um contexto, intenção e com modos específicos de organização determinados. De acordo com tal modelo, as práticas de letramento não podem ser isoladas do contexto político e

⁸ Para esclarecer, Street as agrupou por similaridade sob o termo modelo (que aparece sempre entre aspas). O antropólogo enfatiza que os autores estudados não se autodenominaram pertencentes a um ou outro modelo e nem necessariamente em um deles podem ser encontradas todas as características elencadas por ele na descrição de cada modelo.

ideológico em que ocorrem, pelo fato de serem produtos sociais. Angela Kleiman faz parte desse conjunto de autores que compreendem o letramento para além do indivíduo, sendo este, de acordo com o próprio propositor (STREET, 1984), o modelo almejado. A autora propõe a separação entre uma visão fraca e outra forte de letramento, sendo a segunda mais próxima do enfoque ideológico, proposto por Street, e da visão de alfabetização de Paulo Freire (ROJO, 2009. p. 100).

Magda Soares (1998) nos anos 90 não distingue claramente Letramento de Alfabetismo. apresenta duas principais dimensões: a individual e a social. A dimensão individual de literacy é um atributo pessoal, referindo-se à posse individual de habilidades de leitura e escrita, nesse caso, um sentido mais próximo do termo alfabetismo, conforme visão adotada por este trabalho. Já na dimensão social, o letramento é visto como fenômeno cultural, referindo-se ao conjunto de demandas e atividades sociais que envolvem e utilizam a escrita; mas não somente esta. Para a autora, o letramento pode ser entendido como a ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever focada nas demandas sociais que implicam leitura e escrita. Mais de uma década depois de ter aparecido pela primeira vez no livro de Mary Kato, Soares (2002) sinaliza que existe algo além da alfabetização diferente de alfabetismo. Em textos posteriores, o tema é retomado diversas vezes com modificações quanto a diferenciação dos conceitos acaba por defini-lo, conforme Street (1984), como sendo

o estado ou condição de quem exerce as práticas sociais de leitura e de escrita, de quem participa de eventos em que a escrita é parte integrante da interação entre pessoas e do processo de interpretação dessa interação – os eventos de letramento. (p. 145)

Angela Kleiman, por sua vez, considera que o letramento é tido “como um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos” (KLEIMAN, 1995, p. 19). Com base principalmente em Brian Street (1984; 1993), essa autora apresenta os modelos autônomo e ideológico, relacionando-os com a situação de ensino e aprendizagem da escrita por parte de crianças, adolescentes e adultos. Contrapondo-se ao modelo autônomo, o ideológico pressupõe que há práticas de letramento além das escolares, no plural, que são social e culturalmente determinadas, “e, como tal, os significados específicos que a escrita assume para um grupo social dependem dos contextos e instituições em que ela foi adquirida”

(KLEIMAN, 1995, p. 21).

Durante sua vida, através das práticas sociais nos mais diversos eventos de letramento, o indivíduo está em um constante letrar-se, constituindo-se através dos diferentes letramentos. Esse processo sugere que os conhecimentos ofertados, tanto os formais, via letramentos escolares, quanto os não formais e informais, são internalizados de forma não-linear. Conclui-se, pois, que uma pessoa pode ser alfabetizada e não ser letrada, assim como ser letrada em diferentes graus e não ser alfabetizada (TFOUNI, 2004; ROJO, 2009).

Ainda existe uma grande dificuldade entre os estudiosos da área em definir letramento, logo também se torna difícil estabelecer suas diferenças em relação ao termo alfabetização. Segundo Soares (1998), há uma dificuldade em se formular uma definição universal para letramento, haja vista ser um fenômeno multifacetado e complexo que “cobre uma vasta gama de conhecimentos, habilidades, capacidades, valores, usos e funções sociais” (SOARES, 1998, p.65). Por esse motivo, existem diversas definições de letramento, cada uma baseada em uma diferente perspectiva do fenômeno de acordo com a área de estudo do ator social. Ainda segundo a estudiosa, a maioria das definições de letramento coloca ênfase somente nas dimensões individual ou social do fenômeno, o que acaba não levando a um consenso sobre o que vem a ser letramento. Nesse sentido, as pesquisas que buscam descrever o letramento da população também sofrem impactos, como poderá ser visto nos próximos capítulos.

Cabe, nesse momento, transcrever diferenciação feita por Soares (2004) na qual ela adverte que

dissociar alfabetização e letramento é um equívoco porque, no quadro das atuais concepções psicológicas, lingüísticas e psicolingüísticas de leitura e escrita, a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita – a alfabetização – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento. Não são processos independentes, mas interdependentes, e indissociáveis: a alfabetização desenvolve-se no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização. (p. 14)

2.1.2 - Letramentos múltiplos

De acordo com ROJO (2009), o surgimento e a ampliação de acesso às tecnologias digitais da comunicação e da informação (computadores pessoais e celulares, por exemplo) implicaram, pelo menos, quatro mudanças expressivas: a intensificação e a diversificação da circulação da informação, a diminuição das distâncias espaciais, a contração do tempo e a multissemiiose. De acordo com a autora, a primeira mudança citada, segundo alguns autores, implica mudanças significativas nas maneiras de ler, de produzir e de fazer circular textos nas sociedades. Já a última mudança reside na multiplicidade de modos de significar que as multimídias e hipermídias, como possibilidades do texto eletrônico, trazem para a leitura, como explicado no trecho abaixo:

já não basta mais a leitura do texto verbal escrito – é preciso relacioná-lo com um conjunto de signos de outras modalidades de linguagem (imagem estática, imagem em movimento, música, fala) que o cercam, ou intercalam e impregnam; esses textos multissemióticos extrapolam os limites dos ambientes digitais e invadiram também os impressos (jornais, revistas, livros didáticos). (ROJO, 2009, p. 106)

Ao versar sobre o modelo ideológico de letramento, o pesquisador Brian Street enfatiza ser mais apropriado se referir a “letramentos” ao invés de um único “letramento” (STREET, 1984, p. 8). Sobre o letramento, ou melhor, os letramentos, entende-se que as pessoas têm e fazem uso de múltiplos letramentos associados a diferentes contextos (BARTON, 1994 *citado por* OLIVEIRA, 2009). Segundo Macedo (2005), o letramento, em uma perspectiva ampla, configura-se em um fenômeno situado dentro de contextos sociais e ligado a outros sistemas simbólicos, incluindo o visual e o gestual. Logo, cabe complementar que Rojo (2009) caracteriza o conceito de letramentos múltiplos como complexo e ambíguo. A pesquisadora argumenta que, além da sua origem na multissemiiose ou multimodalidade das mídias digitais, o conceito envolve tanto a multiplicidade de práticas de letramento que circulam em diferentes esferas da sociedade quanto a multiculturalidade, sendo que este trabalho enfatizará a primeira faceta (ROJO, 2009, p.108-109).

O trabalho de Rojo é importantíssimo para o Brasil, sendo a autora pioneira nesse tema. A linguista argumenta que letramentos múltiplos seriam as mais variadas formas de utilização da leitura e da escrita, tanto da cultura escolar e da dominante, como também das diferentes culturas locais e populares com as quais alunos e

professores estão envolvidos, assim como os produtos da cultura de massa. Contempla, também, as novas formas de utilização da leitura e da escrita exigidas pela sociedade contemporânea e, principalmente, as múltiplas linguagens que integram os textos. Dada a amplitude do termo, a literatura especializada não fornece uma definição única, rígida, completa e final. Porém, depreende-se que devido à heterogeneidade e multiplicidade de elementos ligados ao termo, a noção de letramentos múltiplos seja preferida, ao invés de somente letramento(s). De acordo com Rojo (2009), o termo engloba as mais variadas práticas existentes de leitura e de escrita que circulam na sociedade, sejam escolares ou não escolares, sejam locais ou globais, valorizadas ou não valorizadas.

Na tentativa de melhor compreender o conceito de letramentos múltiplos, Rojo indica o estudo de dois conceitos bakhtinianos: o de esfera da atividade ou de circulação de discursos e o de gêneros discursivos. Na vida cotidiana, os cidadãos circulam por diferentes esferas interpenetrantes de atividades, dentre elas: a doméstica e familiar, laboral, escolar, acadêmica, jornalística, religiosa, artística, científica e política, para citar algumas. Kleiman (2008) utiliza o termo instituição para o que Rojo (2009) chama esferas, citando também repartição pública, comércio e publicidade (KLEIMAN, 2008, p. 8). Cada uma dessas esferas de atividade humana é também uma esfera de circulação de discursos e de utilização da língua nas quais eventos e/ou práticas de letramento(s) ou letramentos múltiplos ocorrem. Como exemplo de práticas, podem ser citados: escrever um relatório, ler uma notícia no aplicativo do celular e conferir o troco na nota de compra do supermercado. Mesmo com a característica de se penetrarem mutuamente, cada esfera possui seus gêneros discursivos específicos, aqueles admitidos pela comunidade que transita em cada uma delas. Como exemplos de gêneros, podem ser citados: o relatório, a notícia e a nota de compra.

Sobre o conceito de gênero de discurso de Bakhtin (2003), o filósofo da linguagem o define como tipo relativamente estável de enunciado, com conclusibilidade dialógica na alternância, real ou convencional, dos sujeitos, o qual é constituído a partir de três elementos interligados: o conteúdo temático, o estilo e a construção composicional. Ao mencionar que o gênero é impessoal, Bakhtin explica que eles são uma forma típica das enunciações individuais e não as enunciações em si. Para ele, o conteúdo temático contempla tudo aquilo que pode se mencionar em um gênero (os assuntos, os temas típicos); o estilo se refere à escolha dos recursos

linguísticos; e a construção composicional refere-se às formas de organização textual. Para ele, tais elementos "estão indissoluvelmente ligados no todo do enunciado e são igualmente determinados pela especificidade de um determinado esfera da comunicação" (BAKHTIN, 2003, p. 262).

Apesar de Street (2014) desaconselhar tal uso, atualmente, por extensão do significado da palavra, o termo letramento é encontrado em diferentes expressões que designam outros processos de construção de sentido, tais como: letramento digital, letramento informacional, letramento visual, letramento financeiro, letramento acadêmico, letramento científico e tecnológico, além do termo *numeracy*, traduzido como numeramento, usado para nomear os processos de construção de sentido feitos com os números. Dentre os autores brasileiros que optam pelo uso da expressão numeramento, há também a discussão que distingue esse termo de numeralização, nos mesmos moldes da discussão que distingue entre alfabetização e letramento. Com mesma base de argumentação, os conceitos de alfabetização científica, letramento científico e enculturação científica serão abordados no capítulo a seguir.

Como o contexto principal desta pesquisa é a esfera escolar, cabe pontuar o papel da escola nesse processo. Segundo Rojo (2009), cabe à escola criar possibilidades para que seus alunos participem de práticas sociais que utilizem a leitura e a escrita (letramentos) em suas vivências com ética, criticidade e democracia. Para tal, não se pode esquecer que os múltiplos letramentos necessários para cada esfera ou campo de atividade e de circulação de discursos são marcados por influências de natureza econômica (como, a globalização), tecnológica (os recursos de mídia, entre eles, a Internet), política (envolvendo educação e acesso a ambientes letrados) e histórico-geográfica (certas práticas valorizadas em um certo período perdem o valor em outro tempo e espaço), de acordo com Oliveira e Kleiman (2008, citado por OLIVEIRA, 2009, p. 6). É imperioso que a escolha do currículo escolar não silencie e desvalorize os letramentos locais e que estes sejam postos em contato com os letramentos valorizados, universais e institucionais, assumindo a escola, dessa forma, seu papel cosmopolita (ROJO, 2009).

2.1.3 Alfabetização científica, letramento científico e enculturação científica

Apesar de sabermos que políticas públicas voltadas para o letramento científico não devam se restringir somente ao âmbito educacional, o tratamento que o indivíduo dá à informação para transformá-la em conhecimento passa pelas carteiras escolares. Mesmo que a velocidade com que as mudanças atingem as salas de aula não acompanhe a demanda de uma cultura tecnologizada em constante movimento, o letramento científico também passa pela sala de aula para muitos indivíduos. Dito isto, para um melhor entendimento dos termos alfabetização científica e letramento científico, faz-se necessário pontuar algumas mudanças sócio-históricas no ensino de ciências a partir da década de 1950 no Brasil e no mundo, de acordo com os pesquisadores Rüdiger Laugksch (2000), Myriam Krasilchik (2000) e Wildson dos Santos (2007). Já para a definição de letramento científico e sua distinção com relação às expressões alfabetização científica e enculturação científica, Shen (1975), Ayala (1996), Chassot (2003), Wildson dos Santos (2007) e Vogt (2013) serão mencionados.

De acordo com DeBoer (2000, *citado por* Santos, 2007), a partir do século XIX, a ciência incorporou-se ao currículo escolar dos países industrializados. Santos (2007, p. 474) também enfatiza que outros estudos (Hurd, 1998; Layton, Davey, Jenkins, 1986; Shamos, 1995) apontam que naquele século já eram encontrados tanto livros quanto artigos sobre ciências destinados ao público não especialista, bem como artigos datados do século XVIII, destacando a importância do estudo da ciência por aquele mesmo público. De acordo com Santos (2007), a origem cultural da ciência cidadã remonta ao século XVI. Já no Brasil, até os anos 1930, quando foi incorporado ao currículo, o ensino de ciências teve pouca prioridade. Até então, o ensino vinha da tradição literária e clássica herdada dos jesuítas.

Segundo Myriam Krasilchik (2000), nos anos 1950, a partir da Guerra Fria, o ensino de ciências – sendo estas vistas como neutras e isentas de responsabilidade social – tinha o foco na memorização e na valorização do produto final da atividade científica. Nesse momento, o professor era figura central e o objetivo era ensinar conceitos e fenômenos científicos. No final desse período, iniciou-se um incentivo à descentralização do professor e ao advento de aulas práticas, cujo objetivo era a formação de futuros cientistas e a valorização da ciência. Wildson dos Santos (2007)

destaca que, a partir dos estudos de John Dewey⁹ nos Estados Unidos, a educação científica passou a ter grande projeção a partir dos anos 1950, durante o movimento científicista, em que se atribuía uma supervalorização do conhecimento científico em relação às demais áreas do conhecimento humano. No Brasil, buscou-se uma atualização curricular através de kits de experimentos nos anos 1950, passando por tradução de projetos americanos e pela criação dos centros de ensino de ciência nos anos 1960.

Nos Estados Unidos, com o agravamento dos problemas ambientais, a partir dos anos 1960, começou a surgir uma preocupação dos educadores em ciências por uma educação científica que levasse em conta os aspectos sociais relacionados ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, culminando, nos anos 1970 e 1980, na inserção das inter-relações ciência-tecnologia e sociedade (doravante CTS) na educação científica estadunidense e mundial (SANTOS, 2007). O movimento CTS, que surgiu no Reino Unido, critica a visão clássica de ciência e tecnologia vistas como um modelo linear, no qual a ciência gera tecnologia, sendo que as duas geram riquezas culminando, assim em, bem-estar social. Segundo Krasilchik (2000), nas décadas de 1970 e 1980, com a Guerra Tecnológica, tendo a crise econômica mundial e as consequências negativas (tais como, preocupações com o meio ambiente e com bombas químicas e nucleares) do desenvolvimento tecnológico como pano de fundo, iniciaram-se projetos e discussões para debater a ciência como evolução história e pensamento lógico-crítico. Cabe, nesse ponto, enfatizar que o

movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto científicista, que valorizava a ciência por si mesma, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais” (SANTOS, 2001, p. 96)

Para Krasilchik (2000), o espaço escolar no qual se discutiam as implicações sociais do avanço da ciência e a conscientização de suas responsabilidades na sociedade só se daria a partir dos anos 1990, com a globalização. Assim como o raio de atuação da chamada globalização, as alterações

⁹ John Dewey, filósofo e pedagogo norte-americano, foi o precursor do movimento de renovação de ensino chamado Escola Nova. Possui fundamental importância para o ensino profissional no Brasil, influenciando nomes como Anísio Teixeira e Paulo Freire.

no modo de perceber a educação científica não se deram de forma linear em diversos pontos do planeta. Na atualidade, dentro de um mesmo país, como o Brasil, pode-se encontrar todos os estágios, por se tratar de uma nação com profundas desigualdades socioculturais. Ao confrontar a realidade brasileira, Chassot (2003, p. 90) se remete a uma educação bancária, em termos de Paulo Freire, ao citar que

no século passado, nos anos de 1980, e talvez sem exagero se poderia dizer até o começo dos anos de 1990, víamos um ensino (de ciências) centrado quase exclusivamente na necessidade de fazer com que os estudantes adquirissem conhecimentos científicos. Não se escondia o quanto a transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava. Um dos índices de eficiência de um professor – ou de um transmissor de conteúdos – era a quantidade de páginas repassadas aos estudantes – os receptores. Era preciso que os alunos se tornassem familiarizados (aqui, familiarizar poderia até significar simplesmente saber de cor) com as teorias, com os conceitos e com os processos científicos.

Segundo a linha de pensamento de autores que se baseiam na distinção entre alfabetização e letramento nos estudos linguísticos, a educação científica conforme esta descrição de Chassot está associada ao que eles concebem por alfabetização científica no sentido de codificação e decodificação de teorias, conceitos e processos científicos. Com as mudanças de paradigma relatadas até esse ponto da dissertação, surgiu a necessidade de repensar o uso das terminologias e suas respectivas definições, nas áreas de educação e educação em ciências atrelada aos contextos sociais, históricos e geográficos. Apesar de tais mudanças, os diversos sentidos atribuídos pelos estudiosos destas áreas ao termo “*literacy*” são concomitantes em nossa literatura, devido à multiplicidade de atores sociais, suas intenções e respectivos públicos-alvo, como pode ser visto a seguir.

O termo “*scientific literacy*”¹⁰, de acordo com Laugksch (2000), apareceu no final dos anos 1950, tendo sido provavelmente impresso pela primeira vez em trabalho de Paul Hurd, *Science Literacy: Its Meaning for American Schools*, em 1958. Porém, autores espanhóis utilizam a expressão *Alfabetización Científica*, os americanos *Science Literacy* e os ingleses, *Public Understanding of Science* (DURAN, 1993, citado por LAUGKSCH, 2000). Já em publicações francesas, encontra-se tanto *Alphabétisation Scientifique* quanto *la culture scientifique*. Segundo Gerard Fourez, nos documentos da UNESCO traduzidos para o francês, o termo inglês *literacy* (de *scientific and technological literacy*), que em Portugal possui uma tradução parecida com o original, *literacia*, é traduzido pela palavra *culture*. (FOUREZ, 2000, 1994 citado

¹⁰ Pela pluralidade de termos utilizados no Brasil, optou-se aqui pela manutenção dos termos originais utilizados pelos autores estrangeiros mencionados.

por SASSERON, CARVALHO, 2011).

Porém, nem sempre o termo cultura esteve dentro desta acepção proposta por esses trabalhos. Em 1975, o professor de Astronomia e Astrofísica da Universidade da Pensilvânia, Benjamin S. P. Shen (1975), publica artigo sobre a preocupação com o “*science literacy*” da população leiga, distinguindo três formas de acordo com o objetivo, o público, o conteúdo e o meio de divulgação. Para esse autor essas três formas de “*science literacy*” seriam: o prático, o cívico e o cultural. Para fins de comparação, a visão de Shen sobre a forma cultural da “*science literacy*” será apresentada a seguir.

A forma de letramento cultural em ciência, de acordo com o teórico, não possui o objetivo de resolver problemas práticos, mas sim de se desfrutar da ciência em momento de lazer da mesma forma que se poderia ter contato com as letras e demais artes. Esse tipo de “*literacy*”, que não está acessível a todos, é motivado por um desejo de conhecer algum tópico de ciência como uma grande realização humana para fins de ilustração. Um problema apontado por Shen estaria no fato de que alguns movimentos de cientistas prescreviam um grau de profundidade de conteúdo que estaria em um nível além do almejado para o cidadão não especialista, sendo mais adequado para um cientista amador ou para futuros cientistas. Além desse ponto, o autor delimita que essa forma estaria acessível a futuros e atuais formadores de opinião e tomadores de decisão e que seu grau de profundidade poderia exorcizar – palavras do autor – a pseudociência.

A forma prática de “*science literacy*”, a mais urgente àquela época, segundo o autor, está atrelada à posse de conhecimento científico e técnico para ser usado imediatamente para auxiliar na melhoria dos padrões de vida e suprir necessidades básicas do ser humano: alimentação, saúde e abrigo. De acordo com Shen (1975, p. 265), a disponibilização de informação científica básica poderia significar a diferença entre saúde e doença, vida e morte. Dentre os exemplos, ele aponta aleitamento materno, produtividade na agricultura e poder de escolha do tipo de alimento a comprar com pouco dinheiro. Já nesse texto, pode-se notar a ênfase em popularizadores hábeis e na responsabilidade da escola e dos meios de divulgação como agentes para o letramento. Shen cita um programa de entretenimento chamado “Feeling good”, com foco em práticas de saúde para a população adulta americana, que pode ser comparado com a atração matinal “Bem-estar” da TV Globo, com proposta e nome similares.

A forma cívica de letramento em ciência, para Shen (1975, p. 266), possui como objetivo principal possibilitar que os cidadãos se tornem mais conscientes sobre a ciência e os assuntos relacionados a ela, para que eles e seus representantes políticos possam sair do senso comum. Desta forma, poderiam participar mais ativamente nos processos democráticos em uma sociedade cada vez mais calcada na ciência e na tecnologia. O indivíduo cientificamente letrado se torna estimulado e não confuso por contradições científicas. Logo, ao pensar criticamente a partir de evidências científicas, pode participar dos processos de tomada de decisões. Nesse ponto, o autor nota que o maior desafio da forma cívica de “*science literacy*” não reside no conhecimento em si, mas em fazer com que o cidadão não se afaste da ciência por medo de não compreendê-la.

Embora o pesquisador Francisco J. Ayala, em seu *Introductory essay: The case for scientific literacy* (1996), foque o letramento prático para o mundo do trabalho, esse seu artigo enfatiza um letramento próximo ao que Shen chamou de cívico. Ele advoga que o “*scientific literacy*”, tido como o conhecimento de como a ciência funciona no dia-a-dia, é imperativo para que se viva de modo satisfatório no mundo moderno. Dentre os tópicos necessários para uma pessoa ser letrada cientificamente, Ayala inclui a compreensão do que é o método científico para que, ao saber a diferença entre ciência e pseudociência, a pessoa possa ser capaz de participar na democracia e exercer seu papel para a promoção da saúde e da economia tanto individuais quanto da comunidade na qual ela se encontra. Ele acrescenta que seu conceito de “*literacy*” acabou sendo tomado como funcional no ponto em que o define como

a habilidade de compreender o que é lido ou escrito até um ponto suficiente para funcionar adequadamente em sociedade, seja em se comunicar com indivíduos, para promover os próprios interesses econômicos ou de outra natureza, ou para participar no modo de vida democrático. “*Scientific Literacy*” implica essa funcionalidade: a habilidade de responder a questões técnicas que invadem nossas vidas diárias e o mundo da ação política de forma significativa (AYALA, 1996, p. 1)

No Brasil, as expressões Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica, utilizadas em distintas áreas do conhecimento, coexistem ora como sinônimos ora como partes de um processo. Os autores brasileiros que utilizam os três termos como sinonímia o fazem “para designar o objetivo desse ensino de ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos

conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida” (SASSERON, CARVALHO, 2011, p. 60). Nas pesquisas sobre ensino-aprendizagem de ciência, tem-se utilizado os termos referindo-se à “importância de preparar o indivíduo para a vida em uma sociedade científica e tecnológica, na qual o conhecimento assume um papel essencial, dentro de uma perspectiva crítica da ciência e da tecnologia” (MAMEDE, ZIMMERMANN, 2005. p. 2).

Ao falar de alfabetização científica, Attico Chassot a define como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2000, p. 19 *citado por* CHASSOT, 2003). Nesse sentido, o autor toma a ciência como uma linguagem usada para entender o mundo natural. Outrossim, o conhecimento da linguagem científica em si estaria dentro do âmbito do que aqui convencionou-se chamar de alfabetização científica, como será mostrado adiante. Em uma outra obra, Chassot (2003) desenvolve uma discussão sobre o termo, elaborada através de citações de outros estudiosos, na qual poderia

pensar que alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (Furió *et al.*, 2001). Parece válido considerar a ciência como parte da cultura de nosso tempo (Serres, 1991). (CHASSOT, 2003, p. 97)

Para Leal e Souza (2000, p. 330), a alfabetização científica e tecnológica no Brasil é entendida como o que o público escolar deve saber sobre ciência, tecnologia e sociedade com base em conhecimentos adquiridos em contextos diversos; as atitudes públicas sobre ciência e tecnologia e as informações obtidas em meio de divulgação científica e tecnológica. Leal e Sousa (2000), ao citarem o autor americano Shen (1975), traduzem “literacy” como alfabetização ao invés de letramento, sendo aquele termo mais usual entre os autores que desconhecem a bibliografia dos estudos da linguagem que diferenciam alfabetização de letramento (CUNHA, 2017). Santos (2007) pontua que, mesmo em contextos diferentes, os estudos em CTS e em letramento destacam a função social das ciências na educação científica. De acordo com Penick (1998), a abordagem CTS contribui para que os educandos saiam da escola apreciando e entendendo a natureza das ciências e o seu papel na sociedade, a partir de temas sociais, como se pode ver no seguinte trecho de seu artigo

Uma exceção são aquelas salas de aula onde os professores conscientemente tratam de ensinar as ciências e a tecnologia focalizando os temas sociais, muitos dos quais detêm um aspecto científico ou tecnológico, o que se chama abordagem STS (em português, CTS – ciência/tecnologia/sociedade). Nestas situações os alunos e os professores identificam tópicos e problemas relacionados com o interesse pessoal. Na verdadeira sala de aula CTS, os alunos progredem além do mero conhecimento tácito e agem usando suas ideias e descobertas. (PENICK, 1998, p. 93)

Comparando os termos alfabetização e letramento de acordo com as mudanças no ensino de ciências apontadas neste capítulo desta dissertação, pode-se dizer que, em um primeiro momento, tem-se no Brasil somente o uso do termo alfabetização científica como um processo escolar de aprendizagem dos conteúdos, terminologia científicos e linguagem científica. A partir do momento em que a ciência começa a ser vista como responsável pelo impacto social daquilo que produz, uma nova perspectiva se abre, surgindo a necessidade de pensar em um novo termo. Com isso, não se pode presumir que o ensino de ciências, como um todo, de forma mágica, tenha incorporado em teoria e, principalmente, na prática essa outra concepção. Porém, estudos e esforços foram e são realizados para que uma educação cidadã chegue aos cursos de licenciatura e, por conseguinte, nas salas de aula. Cabe pontuar a observação de Mamede e Zimmermann (2005, p. 2) sobre a alteração dos objetivos do ensino:

Na medida em que não se almeja a formação do especialista, do cientista, o ensino de ciências passa a não estar centrado unicamente no conteúdo em si, mas nas suas relações com a vida do indivíduo em seu cotidiano na sociedade de uma maneira mais ampla.

Para manter as diferenciações, Mamede e Zimmermann (2005) comparam os termos alfabetização, alfabetismo e letramento aos seus usos originais nos estudos da linguagem e ensino de língua, preferindo o uso do segundo “ao se referir ao uso social do conhecimento científico”, assim como o faz Wildson dos Santos (2007) ao adotar a aceção de Soares (1998). Logo, para tais pesquisadores, diferentemente do letramento, a alfabetização científica teria como foco a aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica. Também é necessário reforçar que os dois processos não ocorrem em sequência nem seriam exclusivos da educação formal. De acordo com Magda Soares (2002, p. 47), o ideal seria “alfabetizar letrando”, embora se saiba que a alfabetização não é pré-requisito para o letramento, que além de acontecer na escola, pode se dar em outros espaços não formais e informais de

ensino. Para o uso social do conhecimento científico, Rosa e Martins (2007) também preferem o termo letramento, que

dá muito mais a dimensão de como entendemos a “alfabetização científica”, no sentido de cultura mais ampla, de possibilidade de transitar numa determinada área, discutir sobre seus problemas ou, mais modesta e acertadamente, entender discussões travadas sobre seus problemas. Portanto vemos “alfabetização científica” como uma iniciação, uma inserção na cultura científica. (ROSA, MARTINS, 2007, p. 02)

Vogt (2006; 2013) caracteriza o desenvolvimento científico como um processo cultural que pode ser apresentado sob quatro aspectos espiralados: 1) a produção e difusão dos resultados das pesquisas entre os pares; 2) o processo de ensino-aprendizagem de ciências na educação formal, que ele pontua como sendo ensino de ciência e formação de cientistas; 3) o ensino para ciência em espaços não formais; e 4) a divulgação científica para a sociedade. Sobre o segundo aspecto, a professora Ana Maria Pessoa de Carvalho pontua que a ciência pode ser entendida como uma cultura com suas próprias regras, valores e linguagem, “o ensino e a aprendizagem das ciências devem ser planejados com o objetivo de introduzir os alunos neste universo cultural” (CARVALHO, 2007, p. 25). Vogt (2006) acredita que a expressão cultura científica seria mais adequada por englobar, além da alfabetização, percepção pública da ciência. De acordo com ele,

o conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico constitui as condições para o desenvolvimento de um tipo particular de cultura, de ampla generalidade no mundo contemporâneo, a que se pode chamar cultura científica. (VOGT; CARMELO, 2013, p. 15)

Muito utilizado nas pesquisas em percepção pública da ciência e da tecnologia, o termo cultura científica pode ser encontrado com várias nuances de significado. Em texto intitulado *A espiral da cultura científica e o bem-estar social*, Vogt (2013) enfatizou algumas dessas significações, utilizando preposições para fazer tais distinções: cultura da ciência, cultura pela ciência e cultura para a ciência. Para cada uma delas, o autor pensou duas possíveis alternativas. No primeiro significado pensado, teríamos a cultura gerada pela ciência ou a cultura própria desta. Já no segundo, cultura por meio da ou a favor da ciência. Na cultura para a ciência, foram pensadas duas acepções: cultura voltada para sua produção ou para sua socialização. Sobre este último significado de cultura voltada para a socialização da

ciência, Vogt pontua que parte do processo também se dá no ensino médio ou nos cursos de graduação, e também nos museus e em outros meios de divulgação (VOGT, 2013, p. 18). Nesse ponto, cabe a transcrição de uma definição de letramento como o uso social da cultura científica, feita por Gouveia e Ventura:

Considerando que o letramento implica o processo de aprendizagem e o uso social da leitura e da escrita, no que tange ao desenvolvimento de uma cultura científica, espera-se que o indivíduo apreenda os conteúdos científicos e os relacione com suas práticas sociais usando-a como base para suas escolhas. No caso do ensino de ciências, letramento científico implica a aprendizagem e o uso de habilidades investigativas em determinado contexto, onde essas habilidades se relacionam com o conhecimento científico, seus valores e práticas sociais, possibilitando conscientização e transformação da realidade. A partir destas definições entendemos que tanto o letramento como o letramento científico possibilitam os alunos a interagirem com as demandas sociais através da aquisição e do uso de habilidades. (GOUVEIA, VENTURA, 2010, pp. 5-6)

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), a expressão *enculturação científica* é utilizada por autores brasileiros que consideram que, dentre os objetivos do ensino de ciências, está a promoção de condições para que, além das culturas religiosa, social e histórica, os alunos também tenham condições de se mover em mais uma cultura: a científica. Para tal, as noções, ideias e conceitos científicos se configuram em elementos dessa cultura que o cidadão utiliza para participar amplamente da vida social, pelo fato de que dela depende sua possibilidade de interlocução com questões baseadas em ciência e tecnologia. De acordo com as autoras, a expressão *enculturação científica* pode ser vista como sinonímia de letramento científico, no qual espera-se

promover condições para que os alunos sejam inseridos em mais uma cultura, a cultura científica. Tal concepção também poderia ser entendida como um “letramento científico”, se a consideramos como o conjunto de práticas às quais uma pessoa lança mão para interagir com seu mundo e os conhecimentos dele (SASSERON, CARVALHO, 2011, p. 61)

Para cada uma dessas expressões, a literatura especializada apresenta diferentes definições provenientes de distintos enfoques e interesses. De acordo com Laugksch (2000), as interpretações de educação científica, que englobam as três expressões aqui apresentadas, são condicionadas por diferentes fatores, que incluem: atores sociais, propósitos educacionais, e estratégias de mensuração do nível escolar de “*literacy*” em ciências. Sobre os diferentes atores sociais, o autor sul-africano cita educadores em ciência, cientistas sociais, pesquisadores de opinião

pública, sociólogos da ciência, professores e divulgadores da ciência, tais como: jornalistas, profissionais de museus e centros de ciências (LAUGKSCH, 2000). Em suma, com tantos atores sociais, aliados aos diversos contextos sócio-históricos, a educação científica e suas expressões correlatas terão tantas interpretações quanto forem o número de atores envolvidos e seus respectivos contextos sociais, históricos, culturais e, também laborais, nesse caso.

Além de cada um desses atores citados e das variações de interpretações de educação científica, cabe considerar que a escolha por um dos três termos tratados nesse capítulo envolve posicionamentos políticos distintos, tal como analisa Cunha (2017). Em seu artigo para a *Revista Brasileira de Educação*, o linguista e jornalista científico Rodrigo Bastos Cunha menciona que Laugksch (2000) considera o termo “scientific literacy” controverso pelo fato de sua definição variar de acordo com os diferentes atores sociais envolvidos. Ao estudar as traduções do termo “literacy” no Brasil, Cunha observa que elas refletem os interesses dos diferentes grupos, suas visões de mundo, de ciência, de ensino-aprendizagem em ciência e seus respectivos públicos-alvo.

Laugksch menciona o envolvimento da comunidade voltada para o ensino de ciências, cujo público são os alunos do ensino básico, principalmente do nível médio, motivado “por questões relacionadas às metas do ensino de ciências (isto é, por que ensinar ciências e que forma o conteúdo de ciências deveria tomar)” (LAUGKSCH, 2000, p. 75) . Ao citar a preferência do professor de química Attico Chassot pelo termo “alfabetização”, Cunha (2017) apresenta a visão de ciência mais corrente do ensino de ciências no Brasil, ou seja, o ensino de ciências para formar cientistas, o campo com maior número de trabalhos publicados em torno dessa discussão. Apesar de o professor Chassot propor um ensino de ciências voltado para a inclusão social, em sua definição – “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” –, nota-se uma atitude autoritária de imposição do conhecimento científico como o único legítimo para a leitura do universo, como enfatiza Cunha.

Ainda segundo Cunha (2017), há uma consonância entre a escolha do pesquisador Wildson dos Santos por “letramento”, a definição de letramento científico cívico feita por Shen (1975) e as descrições do que se esperar de uma pessoa cientificamente letrada, como consumidor e como cidadão, feitas por Laugksch (2000)

e por Ayala (1996). Assim como na discussão internacional envolvendo *scientific literacy* nas últimas décadas, a escolha de dos Santos (2007) vai na direção do embasamento do público para tomadas de decisão em relação a benefícios e riscos ligados à ciência e para o seu posicionamento diante dos impactos sociais e ambientais dos avanços científicos e tecnológicos. De acordo com o Pisa (OCDE, 2016), tal interpretação insere a percepção que o público possui de C&T como uma dimensão de letramento científico, visto como objetivo último do ensino de ciências na escola.

Com a mídia e, mais recentemente, a Internet, retirou-se da instituição escolar o papel central na Educação Científica. O papel de mediar o acesso a informações e propiciar oportunidades de discussão é também facultado a outras instituições e indústrias culturais, públicas e privadas, presenciais e virtuais. Embora a transmissão de conteúdos a todo momento seja uma realidade, é necessário esclarecer que informação não é conhecimento (BURKE, 2016. p. 18). Logo, o desafio da educação formal consiste na adequação do seu papel de mediadora do desenvolvimento das habilidades que propiciam ao educando-cidadão transformar criticamente informação em conhecimento. Roxane Rojo, ao tratar de letramentos múltiplos, escola e inclusão social, menciona o papel da escola como agência cosmopolita. Cabe citar o trecho a seguir, no qual a autora aponta que

um dos papéis importantes da escola – como agência cosmopolita (Souza-Santos, 2005) – no mundo contemporâneo é o de estabelecer a relação, a permeabilidade entre as culturas e letramentos locais/globais dos alunos e a cultura valorizada que nela circula e pode vir a circular. (ROJO, 2009, p. 54)

Ao entender que a percepção de C&T do aluno ingressante é alimentada por diferentes atores com distintos interesses e objetivos, a educação formal em ciências necessita se dar conta de que deve oferecer um currículo rico em percursos formativos que possibilitem o uso social crítico da cultura científica, concomitantemente com as outras culturas. Os valores que o indivíduo possui de C&T e a confiança que possui nos cientistas e suas instituições, o quão próximo ele se encontra de ciência e de cientista, aliado aos conhecimentos básicos de terminologia e do método científico, adquiridos através da alfabetização científica na escola, interferem em qual cultura, frente ao um evento de letramento científico, o indivíduo escolherá usar em uma prática social que envolva C&T. Ao usar uma outra cultura que não seja a científica para agir em uma situação na qual o mais adequado seria o

científico mostra um nível de letramento pouco consciente.

As pesquisas de PPCT com enfoque em Letramento Científico não conseguem medir o letramento dos respondentes. As pesquisas refletem a percepção que eles possuem de seus conhecimentos, interesses e atitudes sobre C & T. Não há como precisar qual atitude o cidadão terá no momento em que estiver envolvido em um evento de letramento científico, ou seja, um momento no qual há a necessidade de se utilizar a cultura científica para resolver um questão que envolva C & T.

2.2 Compreensão Pública da Ciência (PUS)

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, a ciência e a tecnologia passaram a ser consideradas elementos estratégicos para o desenvolvimento das nações. Segundo Vogt e Morales (2016), a sociedade e a cultura foram sendo transformadas na medida em que aumentava a presença de C&T no dia-a-dia dos cidadãos. Em meados dos anos de 1950, debates sobre C&T e suas implicações éticas e sociais ainda repercutiam os bombardeios em Hiroshima e Nagasaki. Nos anos de 1960 e 1970, os cidadãos continuavam preocupados com os crescentes problemas ambientais e sociais causados pela industrialização, sendo pauta em diversos movimentos, tais como: os estudantis e ambientalistas. Em resposta ao abalo na confiança dos estadunidenses na ciência e na própria capacidade do país nessa área, foram criados programas em prol da educação científica e do letramento científico para garantir o respeito e o apoio continuado da população à ciência (CASTELFRANCHI, 2008 citado por Vogt; Morales 2016). Já nos anos de 1980, em contexto similar, surge na Europa o movimento para compreensão pública da ciência com a publicação de um relatório encomendado pela Royal Society (BODMER, 1985 citado por VOGT; MORALES, 2016).

De acordo com Bauer (2008), o termo compreensão pública da ciência (PUS) possui dois sentidos: de sensibilização da população e das pesquisas sociais. O primeiro reside em realizar uma sensibilização dos assuntos das ciências junto ao público geral. Nesse sentido, tanto a Divulgação quanto o Jornalismo Científicos estariam contemplados. Já o segundo sentido se refere às pesquisas sociais que investigam, com metodologia empírica, o que o público entende por e sabe de ciência. Na segunda metade dos anos 80, novas questões emergiram para a PPCT sob o enfoque PUS. A transição entre *Scientific Literacy* e o PUS foi marcada pelo relatório lançado por Bodmer. Na fase anterior o conhecimento estava no centro do modelo déficit, o diagnóstico no enfoque PUS muda para outro tipo de déficit: o de atitudes em relação à C & T. A descrença dos cidadãos em Ciência foi atribuída à complexa relação entre conhecimento e atitude dos cidadãos em relação a C & T. Para tais cientistas, se a população tivesse mais conhecimento sobre Ciência, ela teria atitudes mais positivas, gerando o axioma: “quanto mais souber, mais amará a Ciência”¹¹. Com palavras de Bauer (2009), “a ênfase dada mudou de uma medida

¹¹ O axioma, em língua inglesa, é “the more you know, the more you love it”.

limítrofe de conhecimento para um contínuo: o cidadão não é letrado ou iletrado, mas mais ou menos conhecedor de ciência”.¹²

De modo geral, há uma fraca correlação entre conhecimento e atitude em assuntos gerais da ciência. Allum et al. (2008) aponta que essa correlação existe com conhecimentos que intitulados de “livro texto”, ou seja, escolares. Porém, em se tratando de questões controversas, tal correlação não foi identificada. (Allum et al., 2008; Bauer, 2009). Para Bauer (2009), o grau de informação em C & T não resolve uma controvérsia científica. Nesse caso, o autor indica a influência da Psicologia Social que considera a atitude uma marca da qualidade enfatizando que atitudes negativas ou positivas resistem às mudanças quando baseadas em conhecimento. Os cidadãos, tanto os mais quanto os menos informados, tomam suas decisões de forma diferente, mas não necessariamente chegam a conclusões distintas. Após tais conclusões, as pesquisas com enfoque PUS ampliaram tanto conceitos quanto métodos. A polêmica sobre déficit também estimulou a geração de pesquisas complementares, tais como análises qualitativas do discurso e monitoramento de meios de comunicação de massa.

Ainda com Bauer (2009) como base, o enfoque PUS apresentava duas agendas: uma racionalista e outra realista. Para a primeira, as atitudes surgem de informação processada por um centro racional. Dentro desse raciocínio, se as pessoas tivessem todas as informações científicas e compreendessem probabilidades, elas dariam mais apoio à C & T. Para despertar o interesse e ter uma resposta positiva do público, o foco estaria no cérebro e a resposta em mais informação e mais raciocínio estatístico. Logo, por exemplo, quanto mais conhecimento de conceitos e habilidade estatística, melhor os cidadãos não cientistas entenderiam percepção de risco. Para os realistas, atitudes são relações emocionais com o mundo. Nesse ponto, para o autor, a pergunta chave reside em saber como as emoções se relacionam com a razão. A grande crítica de Bauer (2009) reside no fato de que realistas compreendem as emoções pela lógica da propaganda. Assim, a batalha também muda seu foco da mente para o coração. Ao perguntar como atrair o público, o autor diz que o público se torna o consumidor a ser seduzido. Nesse caminho, Bauer enfatiza que haveria pouca diferença entre uma notícia científica e uma caixa de sabão em pó já que ambos seriam analisados sob a óptica da

¹² “the emphasis shifted from a threshold measure to that of a continuum: one is not literate or illiterate, but more or less knowledgeable.” (Bauer, 2009)

propaganda.

A crítica ao enfoque também reside no modelo de déficit que, dessa vez, se concentra na atitude. Atitudes negativas são vistas novamente como falta de conhecimento ou falha no julgamento do cidadão mas nunca como falha na comunicação entre cientista e cidadão. Para Bauer (2009), a atribuição do déficit expressa uma atitude superior dos atores sociais envolvidos em ciência em relação ao público. Usando palavras do autor, o enfoque PUS nas pesquisas de percepção pública é, em si mesmo, uma profecia autorealizadora: o público, já rotulado como deficiente, não é confiável. A falta de confiança por parte dos atores envolvidos em C & T terá como resposta também a descrença por parte do público na ciência. Então, nessa falta de interação, as atitudes negativas do público confirmam a suposição já ventilada entre os cientistas: não se pode confiar no público.

Allum, Bauer e Miller (2007) consideram que os estudos clássicos de PPCT buscam conhecer e determinar o grau de interesse por, as fontes de informação mais frequentemente utilizadas e também a valorização social de C & T. Conforme Urquijo-Morales (2012), uma geração de psicometristas, ao avaliar as deficiências e desafios psicométricos dos estudos de PPCT no mundo, ampliou tais estudos ao envolver psicólogos, sociólogos, estatísticos, pedagogos, politólogos e cientistas naturais. (p. 11) Deste modo, a grande contribuição da pesquisa da linha PUS reside em propor um modelo que procura conhecer as dinâmicas reais da relação entre público e C & T. Tais pesquisas baseiam-se em modelos do que se denomina cultura científica que, por sua vez, estão relacionados a diferentes conceitos de ciência, cultura e alfabetização científica¹³ (POLINO, 2011; VOGT, 2003). Segundo Vogt e Polino, as pesquisas e estudos internacionais sobre o tema constituem tanto um padrão de referência quanto um conjunto de dados empíricos que sustentam e baseiam a análise da percepção pública da ciência e da cultura científica da população (VOGT; POLINO, 2003, p. 47).

Dentre os três indicadores, o mais extenso e complexo é o de atitudes. Segundo Thrustone (1936 citado por Urquijo-Morales, 2012), uma atitude humana é um continuum do favorável ao desfavorável, no qual o sujeito se situa frente a um estímulo oferecido. Thurstone utiliza uma série de enunciados para um mesmo

¹³ Como já mencionado, os pesquisadores que utilizam o termo enculturação científica o fazem no sentido de entenderem que existe algo além da alfabetização. O termo enculturação científica, como já visto, pode ser tido como um sinônimo de letramento científico.

assunto perante os quais o sujeito pode concordar ou discordar, assumindo assim sua posição. O continuum atitudinal, base da teoria de Likert, permitiu que a estas atitudes fossem ordenadas e intervaladas. Para atitudes autorelatadas, os estudos sobre PPCT utilizam os dois tipos de escalas como intervalares aumentando, dessa forma, a confiabilidade estatística. Os itens de atitude avaliam um conjunto extremamente heterogêneo de traços. Esta diversidade dificulta a avaliação das atitudes, sendo amplificada ao se correlacionar atitudes e conhecimento. Surge, então, a necessidade de metodologias complementares qualitativas para estabelecer se uma atitude é causada por mais ceticismo ou por variações na informação, interesse ou pela influência de outras formas de conhecimento. (Oliveira, 2001; Bauer, 2009)

De acordo com Morales (2012), o enfoque PUS abrange várias áreas de contato entre o público e a ciência como, por exemplo, as pesquisas sobre imagens dos cientistas. A pesquisa de Mead e Métraux (1957), já mencionada no capítulo 1, inicia um olhar psicológico e antropológico sobre a percepção pública desta profissão. Na literatura mundial, a figura do cientista oscila entre o sinistro e pecador, tal como o Dr. Frankenstein, e a benéfica mas isolada figura do alquimista na literatura do século XIX. Morales (2012) cita os trabalhos de Chimba e Kitzinger (2010) e Meis et al. (1993) que apontam que, no cinema e na mídia, estes profissionais ainda são vistos como sinistros, nerds, loucos perigosos ou salvadores do mundo. Chambers (1983 citado por Morales, 2012) em pesquisa com desenhos de cientistas, encontrou certos objetos recorrentes, tais como: jalecos, vidros e microscópios, no caso dos cientistas naturais. Outras pesquisas, ainda de acordo com Morales (2012) também citam livros, divãs e óculos, no caso dos cientistas sociais e também os caracterizam como masculinos e brancos. Tais estereótipos influenciam as atitudes dos cidadãos, inclusive a escolha por esta profissão.

Uma outra linha da PUS pesquisa sobre a percepção da C&T de públicos muito específicos diretamente envolvidos com o fazer científico. As pesquisas no enfoque PUS impulsionaram atividades de incentivo à divulgação e educação científica e de pesquisas sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Segundo Turner (2008, citado por Morales, 2012), investimentos no ensino da ciência e na promoção de uma cultura que estimule os jovens às carreiras científicas tornaram-se demanda para políticas públicas educacionais. Pode-se citar a pesquisa *Views on Science, Technology and Society (Vosts)*, realizada no Canadá, que é pioneira na investigação da visão do aluno acerca da ciência e de seu papel na

sociedade. No Brasil, tal pesquisa influenciou pesquisadores a conhecer a relevância da ciência a partir da visão dos estudantes. Além da canadense *Vosts*, a pesquisa *Los estudiantes y la ciencia - Encuesta a jóvenes ibero-americanos* (OEI, 2011) é tida como referência no Brasil para estudos específicos com públicos específicos na área educacional.

A pesquisa com os jovens ibero-americanos consistiu em um esforço para entender os fatores que desestimulam os jovens pela escolha das carreiras voltadas às ciências. Para tal, teve como objetivo obter uma visão geral da situação da percepção dos alunos sobre carreiras de ciência e tecnologia e sua atratividade como opção de emprego, bem como sobre a imagem da ciência e cientistas e conhecer a avaliação que os estudantes fazem da contribuição das disciplinas científicas para diferentes campos da vida. A pesquisa mostrou que nem sempre procede a ideia de que, quanto mais alto o nível de conhecimento, mais alto o apoio e a credibilidade dada à ciência como insistia o enfoque PUS. Os resultados mostram que as concepções clássicas ligadas ao modelo deficitário não são compatíveis com os dados levantados. A pesquisa mostra que maiores níveis de interesse e hábitos informacionais estão mais compatíveis com uma “uma visão articulada, mais crítica e realista, e não necessariamente ‘eufórica’ sobre a ciência e suas implicações sociais” (OEI, 2011, p. 96).

A partir de meados da década de 1980, as primeiras pesquisas de percepção de C&T foram iniciadas pela Fundação Nacional da Ciência (NSF, em inglês) nos Estados Unidos, embora a NSF já incluísse informações sobre compreensão pública e atitudes em seus indicadores desde 1972. A União Europeia realizou sua primeira pesquisa regional em 1977. Porém, somente nos anos finais da década de 1990, a Comissão Europeia (CE) também passou a realizar pesquisas regularmente tanto de opinião geral sobre ciência quanto de assuntos específicos relacionados às ciências (VOGT; MORALES, 2016). Na região ibero-americana, a primeira pesquisa de abrangência nacional foi realizada no Brasil em 1987. Um questionário embasado naquele usado pela NSF foi aplicado pessoalmente a 2.892 pessoas escolhidas por amostragem estratificada. O Brasil foi seguido por Argentina, Colômbia, México e Chile. A partir de 2001, as pesquisas de percepção pública em C&T nesta região passaram a ter certa periodicidade.

Na América Latina, Espanha e Portugal, foi formada a Rede Iberoamericana de Indicadores em Ciência e Tecnologia (RICYT, pela sigla em

Espanhol), composta por pesquisadores de Comunicação, Política, Psicologia, Sociologia e Antropologia, especialmente interessada no avanço dos estudos em percepção na região ibero-americana. (Vogt & Morales, 2016) Tal rede participou do Projeto de Desenvolvimento de um Padrão Ibero-americano de Indicadores de Percepção Social, Cultura Científica e Participação Cidadã em C&T, resultado de uma colaboração com a Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI). A iniciativa teve como objetivos tanto institucionalizar as pesquisas de percepção pública da C&T na região com periodicidade regular quanto possibilitar a criação de padrões metodológicos e das análises utilizadas para permitir que os dados entre os países da região pudessem ser comparados, culminando no lançamento do Manual de Antigua (Ricyt, 2015). Para uma visão cronológica das publicações na região, veja tabela do Manual de Antigua reproduzida e atualizada por Vogt e Morales (2016).

Tabela 3 – Pesquisas nacionais e regionais de percepção pública da ciência na região ibero-americana (1987-2016)

1987	Brasil (CNPq)				
1994	Colômbia (COLCIENCIAS)				
1997	Portugal (OCT-MCT)	México (CONACYT)			
2001	Portugal (OCES)	Panamá (SENACYT)	México (CONACYT)		
2002	Ibero-américa (OEI-RICYT-FAPESP)	Espanha (FECYT)	Colômbia (COLCIENCIAS)		
2005	México (CONACYT)				
2006	Equador (SENACYT)	Espanha (FECYT)	Brasil (MCT)		
2007	Panamá (SENACYT)	Chile (CONICYT)	Venezuela (MCYT)	México (CONACYT)	Ibero-américa (FECYT-OEI-RICYT)
2008	Espanha (FECYT)	Panamá (SENACYT)	Uruguai (ANII)		
2009	Venezuela (MCYT)	México (CONACYT)	Ibero-américa (OEI)		

2010	Panamá (SENACYT)	Espanha (FECYT)	Brasil (MCT)	
2011	Uruguai (ANII)	México (CONACYT)		
2012	Costa Rica (CONARE)	Colômbia (OCYT/COL CIENCIAS)	Argentina (MINCYT)	Espanha (FECYT)
2013	México (INEGI- CONACYT)			
2014	Uruguai (ANII)	Espanha (FECYT)	Brasil (MCT)	
2015	El Salvador (CONACYT)	Argentina (MINCYT)		
2016	Paraguai (CONACYT)	México (CONACYT)	Chile (COINCYT)	

Fonte: Adaptada de Vogt e Morales, 2016

Ao entender que a percepção de C&T do aluno ingressante é alimentada por diferentes atores com distintos interesses e objetivos, a educação formal em ciências necessita se dar conta de que deve oferecer um currículo rico em percursos formativos que possibilitem o uso social crítico da cultura científica, concomitantemente com as outras culturas. Os valores que o indivíduo possui de C&T e a confiança que possui nos cientistas e suas instituições, o quão próximo ele se encontra de ciência e de cientista, aliado aos conhecimentos básicos de terminologia e do método científico, adquiridos através da alfabetização científica na escola, interferem em qual letramento o indivíduo escolherá usar em uma prática social que envolva C&T.

2.3 Indicadores de Letramento Científico e de Compreensão Pública de C&T

A primeira pesquisa tipo survey realizada para conhecer a Percepção Pública da Ciência foi efetuada pela *National Science Foundation* (NSF), instituição do governo dos Estados Unidos. O questionário, pautado por sociólogos e educadores, continha itens que avaliavam atitude, conhecimento e interesse. A sondagem foi feita por telefone a 12.000 pessoas estadunidenses. Como resultado, a pesquisa constatou que eles pouco conheciam sobre C & T e sua confiança nelas era moderada. Originou-se assim uma era de preocupação acadêmica pela forma como as populações percebem a ciência, o que conhecem sobre elas, como realizam seus julgamentos sobre os temas de interesse geral e como estas percepções mudam no tempo. Para ilustrar tais pesquisas, apresentaremos tanto *surveys* que possuem foco tanto em Letramento Científico (SL) quanto em Compreensão Pública de Ciência (PUS).

Os resultados das pesquisas descritas neste subcapítulo referem-se aos dados de modo geral e não específico de alunos ingressantes ou concluintes do ensino médio em escolas da rede federal. Desse modo, ao se discutirem os resultados obtidos pela pesquisa realizada com os alunos dos cursos técnicos em Controle Ambiental e Química, objetiva-se trazer à tona comparações com algumas pesquisas que serão brevemente apresentadas nesse capítulo. Mesmo não equalizando os dados das pesquisas envolvidas, as pesquisas apresentadas a seguir serviram como um meio de verificar se os respondentes, no que se refere aos conhecimento, interesse e forma de se informar sobre tópicos que envolvam C & T, diferem ou não do público em geral e se, ao longo dos anos, houve mudança na tendência de respostas. Tais comparações foram realizadas na medida em que o acesso somente ao relatório ou os a obtenção de microdados permitiram.

2.3.1 - Indicadores de Letramento Científico

Segundo os estudos na área *Scientific Literacy Studies* nos EUA, as *surveys* eram realizadas para garantir confiança e apoio popular ao patrocínio da pesquisa em C & T através da instrução da população nos conceitos gerais da ciência. No contexto brasileiro, serão apresentadas duas pesquisas que buscam indicar o nível de letramento científico da população: o Programa Internacional de Avaliação de

Estudantes (PISA) e o Índice de Letramento Científico (ILC) .

O relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) explicita que “o letramento científico inclui certas atitudes, crenças, orientações motivacionais, autoeficácia e valores” (OCDE, 2016, p. 43). Além de envolver tais fatores, o papel fundamental do ensino formal para que o cidadão tenha oportunidades para desenvolver tais percepções foi confirmado nos indicadores Pisa 2015, com foco em ciências em cidadãos matriculados em instituição de ensino, e no Índice de Letramento Científico, o ILC, que, apesar de não ser direcionado ao público escolar, revelou a forte contribuição dessa variável para o letramento científico dos entrevistados. Cabe, agora, apresentar os dois indicadores enfatizando o impacto da percepção de C & T no letramento científico nas diversas unidades Federativas. O PISA associa conhecimentos de e sobre ciências a outros fatores que impedem que tais conhecimentos sejam ferramentas para resolver questões cotidianas que envolvam C& T.

2.3.1.1 - O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, mais conhecido pela sigla do nome original em inglês PISA (*Programme for International Student Assessment*), desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), constitui-se em uma iniciativa de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos de idade. Desde 1997, o exame é aplicado a cada três anos, tendo em cada edição uma ênfase diferente, dentre as seguintes: leitura, matemática e ciências. No Brasil, o PISA é coordenado pela Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Diferentemente de outros instrumentos do Sistema Avaliação Educação Básica (Saeb), tais como a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc)/Prova Brasil e a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb), o estudo proposto pelo PISA permite ao Brasil aferir conhecimentos e habilidades dos estudantes de 15 anos em comparação com outras nações. Em 2015, o teste com ênfase em ciências foi aplicado nos 35 países membros da OCDE, além de 35 países/economias parceiras, incluindo o Brasil nesse grupo, totalizando 70 países (OCDE, 2016).

O PISA não apenas estabelece o que os alunos podem reproduzir de conhecimento, mas também examina quão bem eles podem extrapolar o que têm apreendido e aplicar o conhecimento em situações não familiares, seja no contexto escolar ou não. Essa perspectiva reflete o fato de economias modernas valorizarem indivíduos não pelo que sabem, mas pelo que podem fazer com o que sabem. (OCDE, 2016, p. 18)

No Brasil, a avaliação ocorreu em maio do ano de 2015 envolvendo estudantes com idade entre 15 anos e 2 meses e 16 anos e 3 meses no momento da aplicação do teste, matriculados em uma instituição de ensino. Diferentemente do padrão amostral básico para cada país-membro da OCDE de 150 instituições e 45 alunos de cada instituição participante, devido ao tamanho do território nacional, a amostra brasileira consistiu de 841 escolas, 23.141 estudantes e 8.287 professores (OCDE, 2016). No Rio de Janeiro, a amostra consistiu de 31 escolas, 758 alunos participantes e 402 professores, sendo 149 de ciências. A amostra efetiva nacional de alunos por rede revela que, ao se observar a variável dependência administrativa, o número de escolas e estudantes federais é reduzido, com um total de 13 escolas e 442 estudantes. Por tomar como base a idade, os estudantes brasileiros avaliados estão em distintas séries/anos do percurso escolar.

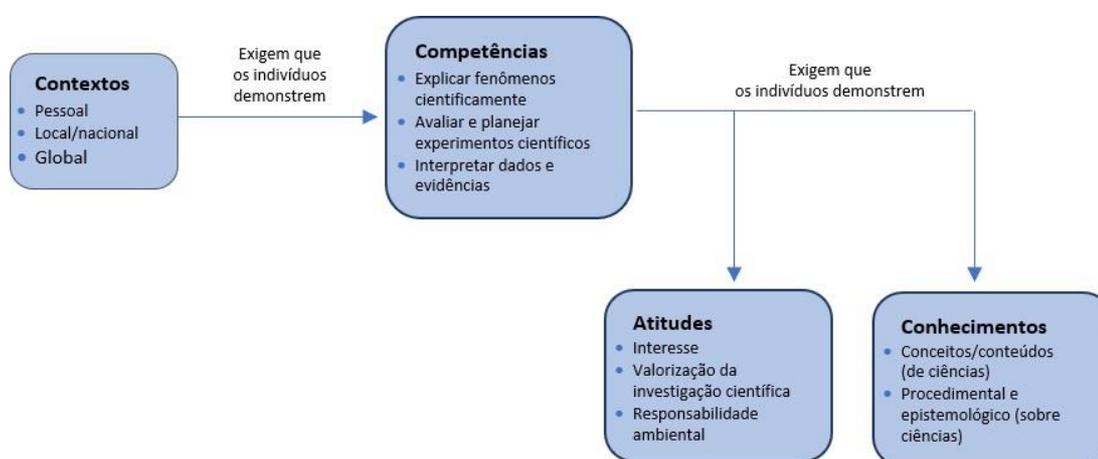
Conforme o relatório, o perfil típico de um estudante brasileiro no PISA 2015 é do sexo feminino (51,5%), matriculado no Ensino Médio (77,7%) de uma rede de ensino estadual (73,8%) localizada em área urbana (95,4%) e no interior (76,7%). No estado do Rio de Janeiro, ao se comparar a distribuição dos estudantes por gênero e etapa, os números seguem proporcionais aos nacionais, com uma concentração maior de alunos na etapa fundamental em relação à média nacional.

Os instrumentos do PISA se tornam particularmente relevantes por, além de mostrarem o perfil básico de conhecimentos e habilidades dos estudantes e de tendências de desempenho que monitoram os sistemas educacionais ao longo do tempo, salientam como tais habilidades “estão relacionadas a variáveis demográficas, sociais, econômicas e educacionais” (OCDE/INEP, 2016, p.19). O PISA também coletou informações sobre o histórico familiar dos alunos, suas oportunidades e seus ambientes de aprendizagem, sendo este último bastante relevante para os objetivos desta pesquisa. No PISA 2015, além das três grandes áreas do conhecimento (leitura, matemática e ciências), duas novas foram adicionadas: competência financeira e resolução colaborativa de problemas.

De acordo com o PISA, letramento científico “é a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com as ideias da ciência, como um

cidadão reflexivo” (OCDE/INEP, 2016, p. 37). O conceito de letramento do exame, sendo este focado no público escolar, parte de competências que poderiam ser associadas somente à alfabetização. Porém, ao se tratar de letramento escolar, o ideal é alfabetizar letrando (SOARES, 2003). O exame é definido com base em três competências: explicar fenômenos cientificamente, avaliar e projetar a pesquisa científica e interpretar dados e evidências cientificamente. Essas competências requerem conhecimentos tanto de conteúdo quanto procedimentais e epistemológicos. Cabe, nesse ponto, a apresentação da figura 1 das inter-relações entre as dimensões do letramento científico de acordo com o programa.

Figura 1 – Inter-relações entre as dimensões do letramento científico



Fonte: OCDE, 2016.

Os contextos mencionados acima buscam evidenciar a utilização bem-sucedida das três competências do letramento científico em situações que refletem contextos pessoais, locais/nacionais e globais. O relatório enfatiza que os itens não são limitados aos contextos escolares, mas, ao contrário, evidenciam situações relacionadas com o indivíduo, família e grupos de amigos (pessoais), com a comunidade (local e nacional) e com a vida em todo o mundo (global). Por exemplo, sobre o tema Saúde e doenças, no contexto pessoal, os tópicos abordados foram manutenção da saúde, acidentes e nutrição. Ao passar para o contexto local/nacional, controle de doenças, transmissão, escolhas alimentares e saúde da comunidade foram abordados. No global, as questões focaram em epidemias e propagação de doenças infecciosas.

No contexto internacional, a Finlândia apresentou, em geral, o melhor

resultado (56,4% de respostas corretas), e a República Dominicana, o pior (19,9%). O Brasil ficou abaixo da média dos países da América Latina (31,8%). Os jovens uruguaios e chilenos obtiveram os maiores percentuais de acerto em comparação com os outros da América Latina. Dentre as unidades da Federação brasileiras, os jovens do Espírito Santo e do Distrito Federal apresentaram as médias de respostas corretas mais próximas desses dois países latino-americanos. No Brasil, o percentual de respostas corretas aos 181 itens de ciências foi de 30,6%, em média.

Em relação às competências definidas para avaliar o construto “letramento científico”, os itens da competência “Interpretar dados e evidências cientificamente” obtiveram o maior percentual de respostas corretas, seguidos das competências “Explicar fenômenos cientificamente” e “Avaliar e planejar experimentos científicos”. Dos 39 itens que representam os pontos fortes dos estudantes brasileiros, a maior parte pertence à competência “Explicar fenômenos cientificamente” e ao conhecimento de conteúdo. Itens da competência “Interpretar dados e evidências cientificamente” e que abordam conhecimento epistemológico correspondem à menor parcela. Dos 40 itens que representam os pontos fracos dos estudantes brasileiros, a maior parte pertence à competência “Interpretar dados e evidências cientificamente” e ao tipo de conhecimento procedimental.

Na edição de 2015, a dificuldade das tarefas associadas aos itens de ciências foi representada por sete níveis de proficiência. O nível 1b baseia-se nas tarefas mais fáceis da avaliação e, para indicar o conhecimento e habilidades de alguns estudantes que tiveram desempenho inferior a esse nível, também se incluiu em 2015 o nível abaixo de 1b. Atingir pelo menos o nível 2 é particularmente importante, segundo a OCDE, uma vez que ele é considerado o nível básico de proficiência que se espera de jovens cientificamente letrados (OCDE, 2016). No Brasil, 56,6% dos estudantes estão abaixo do nível 2 em ciências. O perfil dos jovens de 15 anos no Brasil é majoritariamente de estudantes do Ensino Médio. Embora a rede estadual possua a melhor representação na avaliação do PISA, sendo seu desempenho médio de 394 pontos, alunos da rede federal, de outro lado, têm o melhor desempenho em ciências, superando a média nacional. Por ofertar prioritariamente o Ensino Fundamental, a rede municipal apresenta desempenho inferior ao das escolas de outras dependências administrativas.

A nota média dos jovens brasileiros em ciências no PISA 2015 foi de 401 pontos, ou seja, 92 pontos inferior aos dos estudantes da média geral dos países da

OCDE. Os 10% dos estudantes brasileiros com pior desempenho no PISA 2015 obtiveram nota média igual a 291, e os 10% de maior nota, 522. O desempenho dos estudantes brasileiros manteve-se no mesmo patamar desde 2006. Também foi reportado no relatório que os estudantes brasileiros com melhor desempenho tiveram aumento nos resultados médios, e os de pior desempenho, diminuição. Em comparação com 2006, verifica-se um aumento de 4,4 pontos percentuais de jovens brasileiros no nível 2 ou acima no PISA 2015. No entanto, os resultados locais são bastante altos. Enquanto 40,4% dos alunos do estado do Espírito Santo estão abaixo do nível 2, em Alagoas esse percentual é de 74,9%.

Ao estudar as relações entre os construtos medidos nos questionários contextuais e o desempenho cognitivo no PISA, pode-se encontrar o paradoxo da atitude-aptidão (BYBEE, MCCRAE, 2011; LU, BOLT, 2015, *citado por* OCDE, 2016). Especificamente, verifica-se que, em geral, os desempenhos médios em determinada área do conhecimento são inversamente proporcionais aos índices médios associados às atitudes: quanto melhor o desempenho, mais negativas são as percepções de C & T. O documento aponta que esse paradoxo reforça a dificuldade de se comparar escalas autorreportadas em diferentes países e contextos culturais (OCDE, 2016). Alguns aspectos não cognitivos que impactaram os índices no Brasil serão apresentados a seguir.

Um dos aspectos não cognitivos avaliados pelo PISA é a motivação. A pesquisa associa quatro índices à motivação dos estudantes, sendo eles: satisfação com ciências (quanto os estudantes gostam de aprender sobre ciências dentro e fora da escola), interesse em aprender ciências, motivação instrumental para aprender ciências (quanto da motivação dos estudantes para aprender sobre ciências está extrinsecamente relacionada com as oportunidades de emprego nessa área) e motivação para o sucesso.¹⁴ Antes de apresentar os dados sobre o interesse, cabe apresentar a distinção que o PISA faz entre duas formas de motivação para aprender ciências: intrínseca e instrumental. Na primeira, os estudantes desejam aprender ciências porque gostam. Já na última, eles percebem que a aprendizagem em ciências pode ser útil para seus planos futuros (OCDE, 2016).

Observa-se uma associação moderada e significativa entre o tempo médio dedicado ao estudo de ciências e os resultados médios dos estudantes brasileiros.

¹⁴ O índice Motivação para o Sucesso não será apresentado por não estar diretamente relacionado com os eixos e subeixos selecionados para esta dissertação.

Este dado confirma a relevância nacional da educação científica propiciada pela escola. Cabe salientar que mais de 50% dos estudantes brasileiros não participam com frequência de oportunidades para aprender ciências fora do ambiente escolar. Nesse índice, foram perguntadas quantas horas os entrevistados passam estudando fora da escola, com tarefas, reforço ou aulas particulares, por exemplo. A dedicação aos estudos mais do que a requerida no calendário escolar apresenta uma correlação moderada e significativa. Um outro dado relevante para esta análise está na assiduidade dos estudantes do ponto de vista dos diretores, conforme questionário respondido por servidores que ocupam este cargo ou por alguém indicado por eles. Exceto para escolas particulares ou federais, as que obtiveram melhores índices no teste cognitivo, mais de 50% dos casos relataram problemas como falta de assiduidade e absenteísmo dos alunos (OCDE, 2016, p. 215).

Cabe, nesse momento, comentar os índices de autoeficácia em ciências, ou seja, “uma medida de quão capazes os estudantes se percebem com relação às ciências” (OCDE, 2016, p.44). Para elaborar tal índice, o PISA perguntou com que nível de facilidade os estudantes fariam determinadas tarefas associadas a diferentes atividades,. Dentre os eventos perguntados, 77,1% dos respondentes reportaram que conseguiriam “Reconhecer que questão de ciências está envolvida em uma reportagem jornalística sobre um problema de saúde” com maior facilidade ou pouco esforço. Já mais de 57,4% dos respondentes autorelatam dificuldades em “Discutir como novas evidências podem levá-lo(a) a mudar sua compreensão sobre a possibilidade de haver vida em Marte”, com 57,4% dos respondentes. Os 10% de brasileiros com melhor desempenho em ciências demonstraram maior índice de autoeficácia. A seguir, seguem as tarefas avaliadas pelo Pisa nas quais o exame considera relevantes para jovens de 15 anos.

Figura 2 – Autoeficácia na realização de tarefas em ciências

Descrever o papel dos antibióticos no tratamento das doenças.
Discutir como novas evidências podem levá-lo(a) a mudar sua compreensão sobre a possibilidade de haver vida em Marte.
Explicar por que os terremotos ocorrem com mais frequência em algumas áreas e não em outras.
Identificar a questão de ciências associada à dispersão de lixo.
Interpretar as informações científicas fornecidas nos rótulos dos alimentos.
Prever como as mudanças ocorridas em um meio ambiente afetarão determinadas espécies.
Reconhecer que questão de ciências está envolvida em uma reportagem jornalística sobre um problema de saúde.

Fonte: Elaborada a partir de OCDE, 2016.

O PISA também fornece dados sobre o ambiente escolar e as condições de aprendizagem; dentre eles, foram considerados relevantes para essa dissertação: tamanho da escola e da turma, razão estudante-professor, recursos em ciências e atividades extracurriculares.

O tamanho médio da turma no PISA 2015 foi derivado a partir de uma entre nove possíveis categorias, variando a partir de “15 alunos ou menos” a “Mais de 50 alunos”. Segundo os resultados do PISA 2015, a Finlândia foi o país que apresentou a menor média de estudantes por turma e o México, a maior. No contexto brasileiro, Rio Grande do Sul possui o menor quantitativo de estudantes por turma e Alagoas, o maior. Ao se comparar as redes de ensino, a estadual apresenta maior quantitativo de estudantes. O PISA 2015 também gerou dados comparativos entre o número de estudantes e o total de professores. O Brasil e a República Dominicana foram os países que apresentaram os maiores índices – 29 estudantes por professor, em média. A Finlândia, por outro lado, destaca-se por apresentar em torno de 10 estudantes por professor, em média. Ao se avaliar os resultados no Brasil, Rio Grande do Sul foi o estado que apresentou o menor índice (16,7 estudantes por professor) e Rio Grande do Norte, o maior (47,8).

Um importante índice sobre a falta de recursos educacionais que impede as escolas de fornecer um ambiente adequado de aprendizagem aos estudantes foi criado com base nas respostas ao questionário destinado a diretores ou pessoas designadas por eles. Dentre eles, estão materiais educativos inadequados ou de má qualidade (por exemplo, livros didáticos, equipamentos de TI, materiais de biblioteca ou de laboratório), ausência de infraestrutura física ou infraestrutura física inadequada ou de má qualidade (edificação, área em volta, aquecimento/resfriamento, iluminação e acústica), falta de material educativo (livros didáticos, equipamentos de TI, materiais de biblioteca ou de laboratório). Entre os diretores dos países considerados, Canadá, Estados Unidos e Chile foram os que apresentaram menores índices sobre a falta de recursos, e Costa Rica, em média, o maior. No Brasil, cabe destacar que o estado do Rio de Janeiro indica baixa concordância com a falta de recursos, igualando-se ao índice do Canadá, nesse ponto. De diferente forma, o Pará teve o maior índice de concordância com insuficiência de recursos dentre os estados brasileiros.

O PISA 2015, cuja ênfase foi em Ciências, também calculou uma medida do total de recursos específicos para o ensino de ciências. Conforme tabela 4 abaixo,

foram apresentadas aos diretores oito questões para indicar se a escola possuía ou não um determinado recurso. Com relação aos recursos de ciências, o Brasil foi o que apresentou o menor índice entre os países considerados. No nível estadual, Amapá e Tocantins foram unidades federativas com o menor quantitativo de recursos disponíveis, segundo as opiniões dos diretores. Já os estados do Paraná e do Espírito Santo tiveram os maiores. Escolas particulares e federais se destacam por apresentarem melhores índices nesse quesito, de acordo com o que foi reportado nos questionários das escolas do PISA 2015 (OCDE, 2016, p. 224).

Figura 3 – Recursos em ciências

**Comparada a outras, a área de ciências em nossa escola é bem equipada.
Em comparação a escolas semelhantes, temos um laboratório bem equipado.
Nossa escola gasta dinheiro extra em equipamento moderno de ciências.
O material para atividades práticas em ciências está em bom estado.
Os professores de ciências estão entre os mais instruídos de nosso quadro.
Se temos algum dinheiro disponível, uma boa parte é investida no melhoramento do ensino de ciências.
Temos material suficiente de laboratório que todos os cursos podem regularmente usar.
Temos uma equipe extra de laboratório que dá suporte ao ensino de ciências.**

Fonte: Elaborada a partir de OCDE, 2016.

Sobre equidade nas oportunidades de aprendizagem, o índice de *status* econômico, social e cultural busca caracterizar os efeitos do nível socioeconômico familiar dos estudantes e do contexto social de suas escolas (OCDE, 2016) nos resultados cognitivos. Essa medida apresenta os seguintes componentes: níveis educacionais, ocupacionais e bens domésticos dos pais, recursos educacionais e culturais presentes no lar. No contexto brasileiro, o estado do Amazonas foi o que apresentou o maior índice de ocupação dos pais no geral dos estudantes de 15 anos, e Paraíba, o menor. O PISA indica consistentemente que nível socioeconômico está associado com o desempenho dos estudantes nos testes cognitivos. Ao apresentar tais vantagens, o PISA 2015 alerta que não se pode prever o desempenho em ciências baseado somente nesse índice. Os dados apresentaram diferentes resultados: estudantes com baixo nível socioeconômico alcançaram altas pontuações e outros com nível alto, baixas pontuações. O documento aponta tal relação como uma tendência, conforme trecho abaixo:

Até certo ponto, essa associação reflete as vantagens relativas inerentes aos recursos que um nível socioeconômico alto pode oferecer, podendo impactar de maneira direta no desempenho dos estudantes. Um alto índice de nível socioeconômico pode estar relacionado com: maiores gastos com educação no nível dos países

avaliados; um ambiente seguro e, possivelmente, um maior nível e qualidade dos recursos educacionais no nível da escola; e atitudes e compreensão da educação, as aspirações dos pais e a oferta de mais recursos no nível do estudante. (OCDE, 2016, p. 239)

Ao observar as diferenças no nível socioeconômico por tipo de dependência administrativa da escola, o menor índice está em escolas municipais. Em geral, estudantes de escolas particulares apresentam o maior índice e os de escolas rurais, o menor. Estudantes de escolas localizadas na capital apresentaram, em média, maior valor do índice do que o mesmo público de jovens localizados no interior. Na análise regional, Distrito Federal foi a unidade federativa que apresentou o maior índice, e Paraíba, o menor. Avaliando o desempenho nos grupos socioeconomicamente favorecidos contra os desfavorecidos, Goiás foi o que apresentou maior diferença, em média, entre os dois grupos. Tocantins, por outro lado, foi o que apresentou menor diferença – 30 pontos, em média. Ao se examinar o desempenho médio dos estudantes de mesmo nível socioeconômico entre diferentes tipos de escola, constata-se que alunos de escolas federais tendem a ter melhores resultados do que o mesmo público em outra rede de ensino (OCDE, 2016, p. 247) mesmo se comparando às escolas privadas.

O documento *Brasil no PISA 2015 – Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros*, uma coletânea de informações sobre o desempenho dos jovens de 15 anos, na sexta edição do PISA, destaca a análise dos fatores que melhor contextualizam os resultados do país, como o interesse, a motivação e as crenças dos estudantes em seu aprendizado. Além disso, são discutidos alguns índices sobre o ambiente escolar e as condições de aprendizagem no Brasil, e indicadores sobre equidade nas oportunidades de aprendizagem. A percepção de Ciência e Tecnologia (C&T) dos cidadãos precisa ser colocada em primeiro plano para que políticas públicas voltadas para a cultura científica saibam de onde precisam partir e onde querem chegar. Ao criar, analisar, avaliar e fomentar ações em C&T, a constante busca por dados sobre a percepção de C&T dará o direcionamento necessário para que o objetivo de quaisquer dessas ações seja atingido.

2.3.1.2 - O Indicador de Letramento Científico

O Indicador de Letramento Científico (ILC) foi inspirado em duas pesquisas: o Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF) realizado pela Ação Educativa, e o PISA. Diferentemente do PISA, o ILC não inclui estudantes na faixa de 15 e 16 anos como sujeitos da pesquisa. O ILC 2014 convidou cidadãos com idades entre 15 e 40 anos com, no mínimo, quatro anos de estudos residentes em regiões metropolitanas, a resolver situações do cotidiano, cuja solução estaria supostamente baseada em ciência. Os entrevistados deveriam acionar três competências, a saber: domínio da linguagem (conhecimento sobre as nomeações relativas ao campo das ciências), saberes práticos (como são colocados em prática os conhecimentos científicos e quais os valores atribuídos a essas práticas) e visões de mundo (como os conhecimentos científicos pautam a visão de mundo dos entrevistados). De acordo com a publicação *Letramento Científico: um indicador para o Brasil, 2002* indivíduos selecionados foram entrevistados em seus domicílios por profissionais do IBOPE Inteligência entre março e abril de 2014. Cabe, nesse ponto, transcrever o trecho no qual o relatório especifica o objetivo principal do estudo:

O objetivo principal deste estudo foi gerar um Indicador de Letramento Científico – ILC, considerando a progressiva exigência de uso e interpretação de conhecimentos e informações técnico-científicas nas diferentes dimensões da vida social contemporânea, o objetivo principal deste estudo foi criar um indicador que, periodicamente atualizado, fosse capaz de monitorar a evolução das habilidades de letramento científico da população jovem e adulta brasileira de modo a subsidiar e qualificar o debate público sobre políticas de educação, cultura, ciência, tecnologia e inovação. (Relatório Técnico ILC, 2014)

Para o conceito de letramento, baseado no modelo do INAF, o ILC privilegiou a visão na qual ele “é entendido como um contínuo que abrange desde habilidades e conhecimentos elementares até processos cognitivos mais complexos relativos à linguagem escrita” (GOMES, 2015, p. 36). Para o letramento científico, o relatório aponta que o ILC se concentrou no “uso e de compreensão da linguagem técnico-científica, inclusive mediante a utilização de conhecimentos específicos previamente adquiridos, para lidar com situações cotidianas” (GOMES, 2015, p. 36). Diante do exposto, acrescenta-se que, como enfatiza o documento estudado, a concepção de letramento privilegiada está alinhada com a definição de letramento científico cívico, de acordo com o teórico Shen (1975), conforme visto no trecho a

seguir. Ao analisar as questões publicizadas, pode-se dizer que o ILC esteja mais voltado para o letramento prático, segundo conceito do mesmo autor. Segundo o relatório, “o ILC buscou e optou por se caracterizar como uma pesquisa de caráter não escolar, portanto possui um caráter mais de letramento científico cívico, na definição de Shen (1975)” (Relatório Técnico ILC, 2014. p. 36).

As contribuições do ILC 2014 para este estudo de percepção de C&T de alunos de cursos técnicos do Rio de Janeiro se concentram em especificar quais fontes de informação foram sugeridas pela enquete, sobre quais temas a pesquisa buscou a percepção pública de C&T e, principalmente, a correlação direta apresentada pelo estudo entre o nível de escolaridade alcançada e o ILC, enfatizando o nível Médio. Pelos recortes amostrais feitos, a população avaliada tem um perfil educacional relativamente mais avançado do que a média brasileira: no caso do ILC, 24% dos entrevistados haviam ingressado no Ensino Superior, 53% no Ensino Médio e 23% no Ensino Fundamental.

Figura 4 – Níveis da escala de proficiência no ILC

Nível 1 – Letramento Não Científico	Localiza, em contextos cotidianos, informações explícitas em textos simples (tabelas ou gráficos, textos curtos) envolvendo temas do cotidiano (consumo de energia em conta de luz, dosagem em bula de remédio, identificação de riscos imediatos à saúde), sem a exigência de domínio de conhecimentos científicos.
Nível 2 – Letramento Científico Rudimentar	Resolve problemas que envolvam a interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos básicos, apresentados em textos diversos (tabelas e gráficos com mais de duas variáveis, imagens, rótulos), envolvendo temáticas presentes no cotidiano (benefícios ou riscos à saúde, adequações de soluções ambientais).
Nível 3 – Letramento Científico Básico	Elabora propostas de resolução de problemas de maior complexidade a partir de evidências científicas em textos técnicos e/ou científicos (manuais, esquemas, infográficos, conjunto de tabelas) estabelecendo relações intertextuais em diferentes contextos.
Nível 4 – Letramento Científico Proficiente	Avalia propostas e afirmações que exigem o domínio de conceitos e termos científicos em situações envolvendo contextos diversos (cotidianos ou científicos). Elabora argumentos sobre a confiabilidade ou a veracidade de hipóteses formuladas. Demonstra domínio do uso de unidades de medida e conhece questões relacionadas ao meio ambiente, à saúde, à astronomia ou à genética.

Fonte: Elaborada a partir de GOMES, 2015, p. 53.

Cabe apresentar o percentual de entrevistados que autodeclaram que “fariam com dificuldade” ou “não seriam capazes de fazer” certas atividades cotidianas presentes na enquete sem correlacioná-los com o nível de letramento alcançado, conforme tabela 4 abaixo. O relatório do ILC 2014 ressalta que os gêneros textuais

mencionados podem estar menos presentes no cotidiano de adolescentes e jovens. Por isso, eles podem ter apresentado mais dificuldade em lidar com as situações propostas do que adultos, por exemplo. O documento questiona que talvez essa seja uma explicação coerente para o fato de a faixa de idade entre 15 e 19 anos ter concentrado mais entrevistados nos níveis ILC-1 e ILC-2, totalizando 68%. Outra informação relevante presente nos resultados do ILC 2014 está na discussão de que estes níveis estão de acordo com o nível de escolaridade alcançado pelo fato de, nesta faixa de idade, somente 20% desses jovens haviam terminado o Ensino Médio ou iniciado o Ensino Superior.

Tabela 4 – Percentual de pessoas que “fariam com dificuldade” ou “não seriam capazes de fazer”

Conferir a conta de consumo de energia elétrica	26%
Ler manuais para instalar aparelhos domésticos	26%
Combater um pequeno incêndio seguindo as instruções dos equipamentos contra fogo	36%
Consultar dados sobre saúde e medicamentos na internet	37%
Entender gráficos e tabelas inseridas em matérias de jornais, revistas etc	43%
Estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas	48%
Interpretar dados científicos incluídos nos rótulos de produtos alimentares (ex.: tabela nutricional, composição, etc.)	48%
Interpretar os resultados de um exame de sangue a partir dos valores de referência fornecidos pelo laboratório	55%

Fonte: Elaborada a partir de GOMES, 2015, p. 57.

Apesar de ter uma percepção positiva em relação aos temas científicos e reconhecerem que a ciência tanto auxilia na compreensão de mundo quanto na garantia de boas oportunidades de trabalho, observa-se que esta avaliação da importância declina à medida que se avalia a mobilização pessoal pelos interesses nos temas científicos e reduz-se sucessivamente quando se avalia a ação individual na busca de conhecimentos científicos e a vontade de seguir carreira científica. O relatório pontua que tais dados dão a impressão de que, na medida em que a ciência se aproxima do mundo cotidiano real, menor parece ser a aderência a ela. Por exemplo, o interesse por uma profissão na área científica é pleno em somente 17% da população entrevistada.

Tabela 5 – Interesse em temas científicos e relevância da formação em ciências

	Concordo Totalmente	Concordo em parte	Não concordo nem discordo	Discordo em parte	Discordo totalmente	Não sabe/NR
Procuro estar sempre informado sobre as novidades no campo da ciência e da tecnologia	34%	28%	13%	11%	15%	0%
Gosto de ler textos sobre temas científicos	24%	21%	17%	16%	23%	0%
Gostaria de ter uma profissão da área científica	17%	20%	16%	16%	30%	1%

Fonte: Elaborada a partir de GOMES, 2015, p. 60.

Dos 34% de entrevistados que declararam “estar sempre informado sobre as novidades no campo da ciência e da tecnologia”, há a predominância de jornais e revistas generalistas impressas ou virtuais como fonte de informação, conforme tabela 6 abaixo. Cabe considerar que a pesquisa desmembrou a opção livros em três descrições citando literatura, autoajuda, religiosos, indicados por instituição de ensino ou laboral e os técnicos. Em segundo lugar, 28% dos entrevistados indicaram usar livros de literatura, autoajuda ou religiosos para se informar sobre C&T. Em terceiro e quarto lugares encontram-se os livros indicados e os técnicos. Poucos entrevistados mencionaram revistas, livros ou sites/blogs especializados. 15% dos entrevistados afirmaram buscar programas de TV especializados, 12% afirmarem se informar em blogs e sites especializados, 8% mencionaram artigos científicos e somente 6% dos entrevistados buscarem programas de rádio especializados.

Tabela 6 – Fontes de informação para temas de natureza científica

Jornais impressos ou na internet	50%
Revistas impressas ou na internet	40%
Livros (literatura, autoajuda, religiosos...)	28%
Livros sugeridos pela escola / faculdade / programas de treinamento empresarial	20%
Livros e manuais técnicos	16%
Revistas e artigos especializados na área científica, impressos ou na internet	15%
Blogs / sites especializados	12%
Programas de TV especializados	14%
Artigos acadêmicos no campo da ciência	8%
Programas de rádio especializados	6%

Fonte: Elaborada a partir de GOMES, 2015, p. 58.

A leitura dos dados por escolaridade mostra o claro impacto dos anos de

educação nos resultados do ILC. A correlação entre o percentual de respondentes cujas habilidades os colocam em um determinado nível de ILC é diretamente proporcional ao nível de escolaridade. Conforme análise presente no relatório, ao comparar a escolaridade e o nível ILC-4, os entrevistados considerados cientificamente letrados, observa-se que 11% da população entrevistada com nível superior chegaram ao nível 4. Somente 4% dos que haviam cursado ou ainda cursavam o Ensino Médio à época da pesquisa e 1% dos que possuem o Ensino Fundamental alcançaram este nível. Pelo fato de de 53% de entrevistados estarem no nível médio de educação, após a tabela discriminando os níveis de ILC por nível educacional, cabe relatar as conclusões referentes aos entrevistados com tal perfil.

Sobre a população entrevistada, 66% dos estudantes que concluem o Ensino Médio se encontram nos níveis ILC-1 e ILC-2. O relatório do ILC 2014 também indica que esse fato “sem dúvida reflete diretamente nos resultados do PISA para a área de ciências” (GOMES, 2015. p. 75). Dos entrevistados que cursaram ou estavam cursando o Ensino Médio, 52% encontravam-se no nível ILC-2, enquanto a porcentagem de pessoas no nível ILC-3 é de 29% e apenas 4% atingem o nível ILC-4. Mesmo após, no mínimo, 9 anos de estudo, 14% dos entrevistados com Ensino Médio permanecem no nível ILC-1 (GOMES, 2015). Cabe complementar com o seguinte trecho que corresponde à faixa etária dos alunos do Médio e Técnico em Química e Controle Ambiental do Campus Nilópolis.

A faixa de idade entre 15 e 19 anos foi a que mais concentrou pessoas no nível ILC-1 e ILC-2, 68%. Este é um dado relativamente coerente com os resultados gerais deste estudo, já que, nesta faixa de idade, somente 20% desses jovens havia terminado o Ensino Médio ou mesmo iniciado o Ensino Superior, sendo que 70% ainda estavam estudando. (GOMES, 2015. p 75)

Apesar da forte influência da educação formal para a cultura científica do cidadão, a responsabilidade de provê-la não está limitada a esta instância. A sociedade, como uma das corresponsáveis pela educação aliada ao núcleo familiar, precisa se conscientizar de que a situação global não difere muito da encontrada no Brasil, como pontuou o relatório.

2.3 Pesquisas em Percepção Pública da C&T com enfoque PUS

Para fins de comparação de metodologias, estruturação de questionários e

tanto aspectos comuns quanto particulares de pesquisas anteriores, cabe nesse capítulo salientar a diferença entre as enquetes realizadas nos EUA e na Europa. Tendo como base a primeira *survey* da NSF de 1974, os europeus modificaram e adequaram os itens e a distribuição das perguntas em seu instrumento de coleta de dados. A diferença que distingue os dois enfoques reside no fato que os europeus privilegiaram as atitudes em detrimento do conhecimento. O enfoque em atitudes tornou-se definitivo e marcou a linha seguida em enquetes de outros países, como o caso do Brasil. Neste capítulo serão apresentadas três enquetes internacionais que apresentam essa mudança: *Europeans, Science and Technology*¹⁵ (EB, 2001), *Science, Research and Innovations* (EB, 2014) e *Public Attitudes to Science*¹⁶ (CASTELLS *et al*, 2014) realizadas, respectivamente, na União Europeia e no Reino Unido.

Para situar o caso brasileiro, quatro pesquisas serão apresentadas. A primeira enquete, com maior influência da NSF, *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia? A imagem da C&T junto à população urbana brasileira* (CNPq/GALLUP, 1987) e a série histórica *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia* (2006, 2010, 2015) de abrangência nacional, com ênfase em *Percepção de Pública da CT&I 2015 – Ciência e Tecnologia no olhar dos brasileiros* (MCT Inovação/ Museu da Vida/UNESCO, 2015), por oferecer uma análise histórica na última década no Brasil. Na revisão de pesquisas nacionais, o trabalho de Coelho, Morales e Vogt (2016) será utilizado para apresentar as práticas pedagógicas consideradas significativas para a cultura científica de acordo com professores do Estado do São Paulo.

2.3.2.1 - Pesquisas internacionais de PPC&T com enfoque PUS

Servindo de base para a elaboração de recentes pesquisas no Brasil, as pesquisas do Eurobarômetro são extremamente importantes. Duas pesquisas serão apresentadas: a primeira que ainda busca descrever conhecimento e a segunda totalmente voltada para atitudes.

A pesquisa especial Eurobarômetro 55.2, chamada *Europeans, Science*

¹⁵ Livre tradução. Nesse caso, optou-se por Europeus, Ciência e Tecnologia.

¹⁶ Atitudes Públicas em relação a Ciência, em livre tradução.

and Technology (Europeus, Ciência e Tecnologia), foi realizada nos quinze (15) estados-membros da União Europeia em 2001¹⁷. Para tal, foram realizadas 16.029 entrevistas pessoais e domiciliares na língua materna de cada país. Os entrevistados, com 15 anos ou mais, selecionados aleatoriamente, responderam a sessenta e duas (62) questões abrangendo itens assim organizados no relatório: (a) Informação, interesse, conhecimento; (b) valores, ciência, tecnologia; (c) responsabilidades e responsabilização dos cientistas; (d) níveis de confiança e a vocação dos jovens para a ciência e a pesquisa científica na Europa. Na parte final do questionário, encontram-se perguntas voltadas para o conhecimento de assuntos específicos importantes para aquele momento: o euro (a moeda), a agricultura (transgênicos) e a Internet (EB, 2001).

Um aspecto positivo nas perguntas sobre conhecimento de assuntos específicos reside na inserção de questões sobre temas científicos específicos e relevantes para os aspectos histórico-culturais dos países no momento de realização da pesquisa. Logo, verificar o que o entrevistado sabe (ou se sabe) sobre fatos ou métodos da ciência que a equipe avaliadora acreditava serem conhecimento científico não parece ter sido o objetivo. A equipe também observou que o número elevado de questões pode se configurar em uma desvantagem, por abrir a possibilidade de o entrevistado perder o interesse no decorrer do processo e concluí-lo apressadamente somente para terminá-lo. A essa questão de atenção durante a aplicação, a pesquisa incluiu na avaliação uma pergunta para indicar o grau de cooperação do entrevistado, a ser preenchida a partir do ponto de vista do entrevistador.

Em outubro de 2014, o Eubarômetro lançou o resultado de outra pesquisa das séries temáticas especiais chamada *Special Eurobarometro 419 "Public Perception of Science, Research and Innovation"*. Entre os dias 14 e 21 de junho de 2014, 27.910 respondentes de diferentes grupos sociais e demográficos foram entrevistados em domicílio e em sua língua materna. Com o objetivo de informar ao programa *Horizon 2020*, que investiu quase 80 bilhões de euros em pesquisa e inovação, em quais áreas a população dos países da UE gostaria que fossem feitos investimentos em C&T, a pesquisa se constitui de três momentos. Primeiro se detém no nível de educação científica do cidadão, perguntando se eles estudaram sobre

¹⁷ Os países integrantes da UE até 2001 eram quinze, sendo eles: Alemanha, Bélgica, França, Itália, Luxemburgo, Países Baixos, Dinamarca, Holanda, Reino Unido, Grécia, Espanha, Portugal, Áustria, Finlândia, Suécia. Já Chéquia, Chipre, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Hungria, Letônia, Lituânia, Malta, Polônia, Bulgária, Romênia e Croácia entraram após 2011. Em 2016, por referendo popular, o Reino Unido resolveu sair da UE.

C&T na escola ou em outro lugar. Em um segundo momento, os respondentes, dentre 13 áreas específicas¹⁸, informam quais eles gostariam que fossem priorizadas pela ciência e inovação nos próximos 15 anos. Após estabelecidas as áreas nas quais deveria ter maior ênfase, os respondentes opinavam se tais áreas poderiam ser positivamente influenciadas pela ciência e inovação, e também pelas ações e comportamentos das pessoas.

Nos vinte países pesquisados, a maioria dos respondentes estudou sobre C & T em algum momento da educação formal. Apesar de indicar um número muito favorável, o relatório pontua diferenças entre os países membros que os dividem em dois lados da escala. Enquanto Estônia (78%), Holanda (76%) e Reino Unido (71%) (71%) mostram números acima de 70%, outros não chegam a 30%, tais como: Eslovênia (27%), Eslováquia (22%) e República Tcheca (22%). Além desses números, outro dado relevante está na influência dos anos de estudo que influenciam diretamente na escolaridade alcançada e, por consequência, na oportunidade de ter estudado sobre C & T. Dentre os cidadãos que estudaram até os 20 anos ou mais, 75% deles informam ter estudado sobre C & T. Esse número cai para 24% ao considerar aqueles os que abandonaram a escola aos 15 anos ou menos. Dentre os que se consideram pertencentes a uma classe social mais privilegiada, 64% indicaram ter estudado sobre C & T enquanto 47% daqueles que se declararam de uma classe menos privilegiada assim o fizeram.

Para os respondentes, “Saúde e cuidados médicos” e “geração de empregos” deveriam ser as áreas para as quais os investimentos em C & T precisam ser direcionados. Com algumas poucas alterações decorrentes das especificidades dos países-membros, Dinamarca e Suécia elegeram “Combater as mudanças climáticas” como prioridade número 1. No geral, os cidadãos europeus acreditam que C&T terá um impacto mais positivo para resolver 11 das 13 questões do que as ações e atitudes das pessoas, menos “redução das desigualdades” e “proteção dos dados”. Outras tendências apontadas foram opiniões bastante divididas e negativas sobre o impacto da sociedade nas áreas pesquisadas. De forma diferente, o impacto de C&T é percebido de forma mais consensual e positiva para a maioria dos itens testados.

¹⁸ Combater as mudanças climáticas, proteção do meio ambiente, segurança dos cidadãos, geração de empregos, suprimento de energia, saúde e cuidados médicos, proteção de dados pessoais, redução de desigualdades, adaptação da sociedade a uma população em envelhecimento, disponibilidade e qualidade de comida, transporte e sua infraestrutura, educação e habilidades e qualidade de moradia.

Variando em escala de acordo com o país, os entrevistados relataram dificuldades em responder sobre o impacto. Dentre países nórdicos, Irlanda, Malta e Espanha há a crença de que os dois caminhos gerariam impactos positivos, enquanto Áustria, Alemanha, Grécia e Irlanda escolheram somente um deles.

A pesquisa *Public Attitudes to Science* (CASTELLS *et al.*, 2014), publicada em 2014, foi a quinta de uma série de estudos sobre atitudes em relação à ciência, cientistas e políticas públicas no Reino Unido. O projeto empregou metodologias múltiplas, incluindo: dois questionários, sendo um aplicado a um público mais amplo de 1.749 britânicos acima de 16 anos e outro complementar para 315 entrevistados entre 16 e 24 anos, além de pesquisas qualitativas presenciais e *online*; e, também, programas em rede. Ao tentar descrever o que um indivíduo sabe sobre ciências, o projeto britânico preferiu perguntas abertas e/ou entrevistas para temas específicos. Para atingir seu objeto, buscou saber como as pessoas percebem a ciência, cientistas e engenheiros, como as pessoas se informam, como discutem ciência na era digital, sua confiança na ciência e como esta entra na vida das pessoas. Também a pesquisa buscou saber o que os respondentes pensam sobre a carreira científica, os impactos na economia e inclui secções sobre atitudes relacionadas a temas específicos: Big data, segurança alimentar, robôs e tecnologias emergentes em energia.

Concluiu-se que os cidadãos do Reino Unido se mostram bem entusiasmados por e interessados em ciência. Os respondentes acreditam que os benefícios superam os malefícios, enxergam menos conflito entre ciência e fé e estão mais confortáveis com o ritmo das mudanças. Para além do viés econômico, a ciência é inserida na vida cultural da mesma forma que as artes. No geral, a população possui grande admiração por cientistas embora ainda os considere reservados e não saibam claramente como a ciência é feita. Mulheres e cidadãos com menor poder aquisitivo se sentem menos engajados com a ciência, e elas também se sentem menos capazes de se relacionar com a área. A pesquisa também concluiu que as gerações mais novas são as responsáveis pela mudança nas atitudes através dos anos, e também são mais receptíveis a mudanças possuindo opiniões mais neutras em relação a ciência como, por exemplo, desacreditar que os benefícios compensam qualquer dano. Apesar de a maioria não confiar na divulgação da ciência nos meios convencionais, sugerindo a criação de blogs para público não especialista, aquele é o modo através do qual eles mais se informam.

As contribuições da pesquisa do Reino Unido consistem na adoção de

metodologias múltiplas e complementares, na indicação de possibilidade de recusa de resposta e na preocupação com o tempo de duração. O teste cognitivo foi aplicado às novas questões para verificar tanto o entendimento de termos e conceitos da ciência e seus sentidos para diferentes grupos quanto a clareza e a facilidade de responder às questões. Apesar das orientações para essa abordagem terem sido contempladas nas estratégias, houve um alto nível de recusa em participar da pesquisa (37,7% dos 3.922 endereços elegíveis na estratificação). A pesquisa aponta que provavelmente a recusa se deu pelo fato de os entrevistados acreditarem não saber sobre questões de ciências ou sentirem que seria muito difícil respondê-las. A PAS 2014, assim como a pesquisa nacional brasileira de *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia de 2010*, adequou o questionário de forma a durar, em média, 45 minutos.

2.3.2.2 - Pesquisas nacionais de PPC&T com enfoque PUS

No estado de São Paulo, o Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), com apoio da FAPESP, realizou duas importantíssimas pesquisas de percepção pública em C&T: a pesquisa internacional Percepção Pública da Ciência em parceria com Argentina, Espanha e Uruguai (VOGT, POLINO, 2003), cuja etapa brasileira foi aplicada na cidade de Campinas e dos da pesquisa Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – com o capítulo Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo (FAPESP, 2010). Mais recentemente, em 2015, a Datafolha e a FAPESP organizaram pesquisas de percepção de C&T com o objetivo de identificar o grau de conhecimento dos paulistas sobre a FAPESP e também sobre C&T dentre três públicos diferentes: população, cientistas e formadores de opinião (jornalistas e professores de ensino médio). Apesar da contribuição dessas pesquisas para o estado do conhecimento atual da área no Brasil, optou-se por apresentar apenas os levantamentos de âmbito nacional.

No final da década de 1980, com o surgimento do movimento sobre Compreensão Pública da Ciência (PUS) e a apresentação da nova Constituição no Brasil, surge a primeira pesquisa de opinião pública sobre C&T (CNPq/GALLUP, 1987). Entre 23 de janeiro e 10 de fevereiro de 1987, foi realizada a primeira coleta de

dados de opinião pública de abrangência nacional sobre a Ciência & Tecnologia (C&T), *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia? A imagem da C&T junto à população urbana brasileira* (CNPq/GALLUP, 1987). O Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) encomendaram-na ao Instituto Gallup com o objetivo de estimular a reflexão sobre o papel social de C&T no país, a fim de subsidiar o direcionamento das ações do MCT e do CNPq na área de divulgação científica para a consolidação de uma cultura científica nacional. Com a vantagem de ter a estratificação regional (embora 53% dos entrevistados fossem da região Sudeste) e social, os dados levantados foram divididos em quatro categorias: os níveis de interesse pela ciência, a imagem do cientista e da ciência, o papel da ciência na vida nacional e as expectativas com relação ao desenvolvimento de uma política científica e tecnológica. Buscou-se também sugestões na área de C&T para o texto da Constituição de 1989.

Na metodologia, o relatório aponta que foram validadas 2.892 entrevistas com adultos provenientes de áreas urbanas brasileiras. Para a seleção, a pesquisa estratificou as áreas urbanas por tamanho (número de habitantes), sendo apenas as capitais e as cidades com maior população incorporadas no âmbito da pesquisa. O questionário estruturado de vinte e sete (27) perguntas possui questões abertas, fechadas e semi-abertas. Os dados levantados permitiram revelar níveis de informação, interesse sobre C&T e consumo de notícias sobre descobertas nesses campos; o papel social da C&T nas esferas cotidiana, profissional e na vida nacional; conhecimento e apreciação dos órgãos e de vários campos dedicados à pesquisa científica no país; expectativas em relação a uma política governamental para a área; e sugestões para itens de uma política na área de C&T para a Constituição de 1989. O relatório de pesquisa foi dividido em quatro partes, sendo as duas primeiras relevantes para esta pesquisa de mestrado: 1) níveis de interesse pela ciência; 2) imagem da ciência e do cientista; 3) o papel da ciência na vida nacional; e 4) expectativas com relação ao desenvolvimento de uma política científica e tecnológica (CNPq/GALLUP, 1987).

Em 2006, a pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia brasileiro *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia* (MCTI/Museu da Vida/ABC/Labjor, 2006), de abrangência nacional, tinha por objetivo principal o levantamento do interesse por C&T, do grau de informação sobre C&T, das atitudes e visões relacionadas a C&T e o que a população adulta brasileira (aqui considerada a partir dos 16 anos) sabia sobre

Ciência e Tecnologia. Os entrevistados foram selecionados por quotas através do preenchimento proporcional segundo as variáveis sexo, idade, origem geográfica e escolaridade. O estudo quantitativo foi realizado através de entrevistas domiciliares e pessoais entre os dias 25 de novembro e 09 de dezembro de 2006. O número da amostra alcançou 2004 (dois mil e quatro) entrevistados que responderam o questionário construído com 24 perguntas, sendo 18 com respostas fechadas.

Em 2010, na segunda edição da pesquisa nacional *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia* (MCTI/Museu da Vida/ABC/Labjor, 2010), adicionou-se a variável renda. O estudo quantitativo foi realizado entre os dias 23 de junho e 06 de julho de 2010 com 2016 (duas mil e dezesseis) entrevistas estratificadas por sexo, idade, escolaridade, renda e região de moradia, com intervalo de confiança de 95% e margem de erro máxima de 2,18% pontos percentuais para mais ou para menos sobre os resultados encontrados no total de respondentes. O questionário estruturado utilizado foi o mesmo da enquete anterior, com pequenas modificações. Sobre esse aspecto, Adriana Badaró, coordenadora da pesquisa de 2015, em palestra para a quarta edição do Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura (Edicc4), realizada na UNICAMP, informou que a pesquisa de 2006 foi pensada para ser uma série histórica com forte influência do Manual das Antilhas, elaborado pela Rycit.

Em 2015, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), realizou a terceira edição da enquete nacional *Percepção Pública da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil, 2015*. Este estudo teve como objetivos principais realizar um levantamento atualizado sobre interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimento dos brasileiros em relação à Ciência e Tecnologia (C&T). Esta pesquisa de opinião teve como base as enquetes nacionais anteriores, com 105 perguntas (fechadas e abertas), com amostra probabilística representativa de toda a população brasileira com 16 anos de idade ou mais, estratificada por gênero, faixa etária, escolaridade e renda declarada. As 1962 entrevistas realizadas entre 22/12/2014 e 16/03/2015, foram feitas com a utilização da técnica *Computer Assisted Telephone Interviewing* (CATI).

A seguir, serão apresentados os resultados gerais das quatro pesquisas nacionais, separados por Interesse e Informação em C&T e Valores e Atitudes (a imagem de ciência, do cientista e de sua profissão).

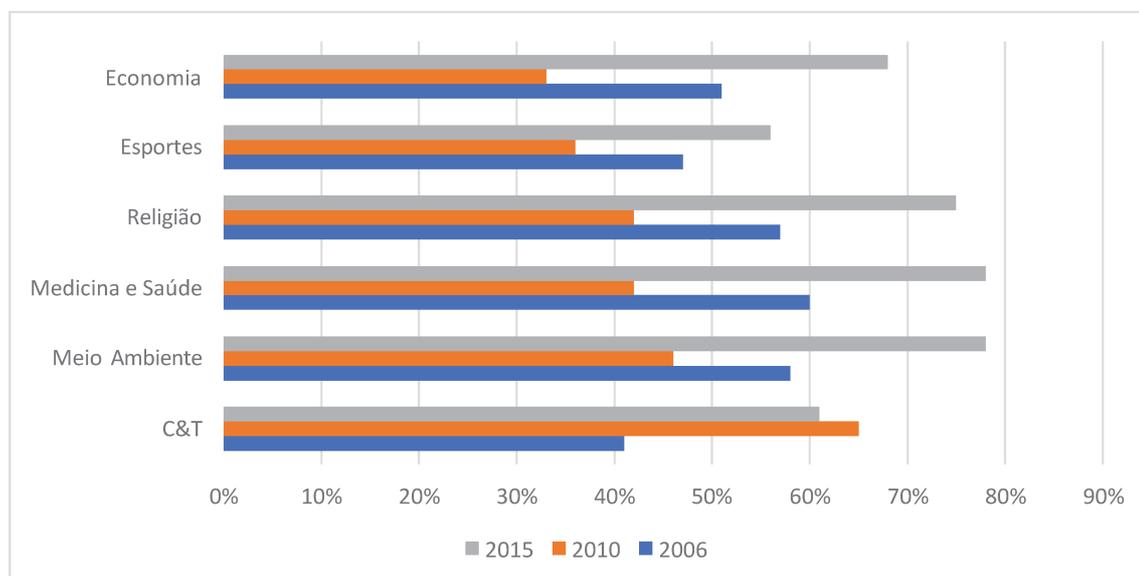
Na primeira pesquisa realizada, quanto ao nível de interesse pela ciência, constatou-se que cerca de 20% tinham interesse em estudar ciência e 71% da

população tinham algum ou muito interesse por notícias de descobertas científicas. Esses índices variam conforme o nível socioeconômico, a escolaridade e a faixa etária. A escolarização foi considerada mais relevante que a classe social em interesse por C&T. Havia uma grande variação no interesse em relação à faixa etária, sendo os mais jovens três vezes mais interessados que entrevistados na faixa etária acima de 60 anos. Os homens se interessavam mais do que as mulheres, talvez por reflexo da escolaridade e da estrutura ocupacional da época. Do ponto de vista ocupacional, o relatório do Gallup relevou que estudantes (38,5%) e os profissionais liberais e de altos cargos (41,7%) estariam entre os entrevistados que demonstraram maior nível de interesse por C&T. Apresento a seguir gráfico que mostra o interesse do brasileiro pelo tema, baseado nas quatro pesquisas nacionais.

Na pesquisa realizada em 2006, a escala de interesse varia entre “muito interesse”, “pouco interesse”, “nenhum interesse” e “não sabe/não respondeu”, o que difere das escalas utilizadas nos levantamentos posteriores. Ao se analisar, isoladamente, os dados sobre brasileiros com “muito interesse” em C&T pode parecer, à primeira vista, que o interesse declarado em C&T tenha caído de 41%, em 2006, para 30%, na enquete de 2010. Porém, na nova escala, ao somar os números dos muito interessado e dos interessados, em 2010, chega-se a 65% dos brasileiros. Na pesquisa de 2006, o entrevistado só poderia indicar muito ou pouco interesse, sendo que a partir de 2010, a opção “interessado” foi inserida.

Apesar de o interesse declarado em C&T em 2006 ser de 41%, os brasileiros possuíam bastante interesse em temas correlatos (Meio Ambiente e Medicina e Saúde), conforme na figura 5 apresentado a seguir.

Figura 5 – Interesse em Assuntos, segundo as enquetes nacionais de 2006, 2010 e 2015



Fonte: Elaborado a partir das quatro enquetes nacionais: CNPq/GALLUP, 1987; MCTI/Museu da Vida/ABC/Labjor, 2006; MCTI/ Museu da Vida/UNESCO, 2010; MCTI/CGEE, 2015.

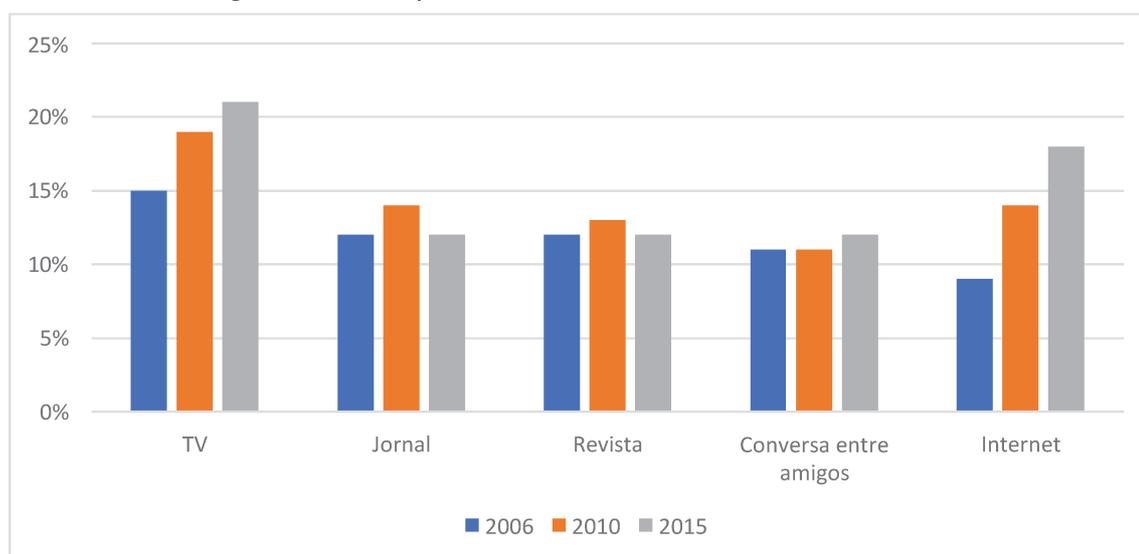
Dentre os assuntos que mais interessavam, religião, economia e esportes encabeçam a lista. Enquanto 49% dos brasileiros declaravam se informar sobre Religião, somente 27% o faziam sobre assuntos de C&T. Em 2010, os índices de interesse para Meio Ambiente e Medicina e Saúde se alteraram para 46% e 42%, respectivamente. Dentre os assuntos que mais interessavam em 2010, também estão listados: Religião (42%), Economia (33%) e Esportes (36%). Apesar de indicarem interesse, a porcentagem de entrevistados que em 2010 diziam se informar muito sobre assuntos de C&T foi de 25% e dos que se informariam mais ou menos, 34%.

Apesar do interesse declarado dos brasileiros sobre assuntos de C&T ser bastante elevado (61%) em 2015, eles continuavam declarando pouco acesso à informação científica e tecnológica, especialmente entre os cidadãos de escolaridade e renda mais baixas. Os interesses declarados, em relação aos levantamentos anteriores de 2006 e 2010, caíram em quase todos os assuntos, permanecendo iguais em Política (28%) e Religião (75%). Cabe salientar que 61% de brasileiros se diziam interessados ou muito interessados em C&T em 2015, enquanto somente 28% de nossa população possuía interesse em Política. O interesse pelos temas Meio Ambiente e Medicina e Saúde chegava a 78% da população cada um. A pesquisa mostra que o nível de interesse do brasileiro é equivalente ao de muitos países

industrializados ou mesmo superior ao de países europeus: somente 53% se declararam muito interessados ou interessados em C&T na União Europeia em 2013.

Em 2006, quando perguntados sobre os motivos para a falta de interesse em C&T e a pouca informação sobre o assunto, os brasileiros apontaram como principal motivo o fato de não entenderem (37% e 30%, respectivamente). Conforme figura abaixo, a TV é o meio de informação mais utilizado, sendo que 21% dos brasileiros a utiliza para esse propósito com muita frequência e 49% com pouca frequência. Sobre os outros meios de comunicação investigados (jornais, revistas, livros, rádio e conversas entre amigos), a maior parte dos entrevistados declarou utilizá-los “nunca, ou “quase nunca” para esse fim.

Figura 6 – Meios usados com muita frequência para buscar informação sobre C&T, segundo as enquetes nacionais de 2006, 2010 e 2015



Fonte: Elaborado a partir das três pesquisas: MCTI/Museu da Vida/ABC/Labjor, 2006; MCTI/ Museu da Vida/UNESCO, 2010; MCTI/CGEE, 2015.)

Em 2006, a Internet era pouco utilizada para tal propósito. A alteração mais evidente se deve ao crescimento da Internet como fonte de informação, que passou a se equiparar aos percentuais das revistas e jornais, subindo de 9%, em 2006, para 13% dos que diziam se informar sempre por esse meio, em 2010, e de 14% para 21% dos que diziam se informar de vez em quando. No entanto, entre 2006 e 2015, o uso da internet e das redes sociais mais que dobrou, passando de 23% para 48%. O relatório da última pesquisa comenta que tal uso é muito mais frequente entre os jovens. Na internet, os entrevistados mencionaram usar sites de instituições de pesquisa, seguidos de sites de jornais e revistas, Facebook, Wikipédia e blogs.

Na pesquisa realizada em 2006, ao serem perguntados sobre a

credibilidade da fonte de informação, médicos (42%), jornalistas (41%), cientistas que trabalham em universidade (30%) e religiosos (29%) eram os mais confiáveis de acordo com os entrevistados. A pesquisa separava, na questão sobre a confiabilidade das fontes, cientistas que trabalham em universidade (30%) dos que trabalham em empresas (11%). Já em 2010, jornalistas, médicos e religiosos foram apontados como os mais confiáveis. Nessas duas pesquisas, cientistas e religiosos ficaram quase empatados, com diferença de 1%, alternando a posição entre terceiro e quarto lugares. A diferença mais significativa se encontra no percentual de confiança no cientista que trabalha em universidade, com uma queda de 17,7%, caindo de terceiro (30%) em 2006 para quarto lugar (12,3%) em 2010. Em 2015, jornalistas (27,3%), médicos (20,9%), religiosos (17,2%) e cientistas de instituições públicas (8,1%) foram as fontes selecionadas como mais confiáveis. Apesar de não configurar como o mais confiável na enquete nacional de 2015, o Índice de Confiança (IC), que é uma análise das listas dos mais e nos confiáveis, do cientista que trabalha em universidade ou instituição públicas é o mais elevado dentre os atores sociais desde 2006, estando acima de jornalistas e médicos.

Na pesquisa realizada em 1987, entre as pessoas de nível superior (74%) e com interesse pela ciência (67%), os cientistas eram vistos de forma positiva como pessoas cultas, produtivas e úteis para a sociedade. A caracterização como pessoas inteligentes, desinteressadas e pouco ambiciosas estava mais presente entre os entrevistados com nível de escolaridade primário (29%). Já o estereótipo excêntrico aparecia entre os entrevistados com nível de escolaridade primário, secundário e entre aqueles que não possuem interesse no assunto. Nas pesquisas de 2006, 2010 e 2015, a opinião de que cientistas são pessoas inteligentes/cultas que fazem coisas úteis para a humanidade foi a mais citada, mantendo-se estável por todo período. Outras opiniões destacadas estão relacionadas ao retorno financeiro da profissão, o treinamento especializado, o estereótipo excêntrico e a distância da realidade.

Sobre conhecer algum cientista, 33% dos entrevistados lembraram espontaneamente algum nome na enquete de 1987. Entre os 67% que não souberam responder, os entrevistados das classes D e E foram maioria (86%). Os entrevistados com ensino superior citaram mais cientistas, sendo Albert Einstein o mais citado. Ele também foi o mais lembrado pelos jovens, enquanto Albert Sabin, entre os mais idosos. Os cientistas brasileiros foram pouco lembrados, estando entre eles: Osvaldo

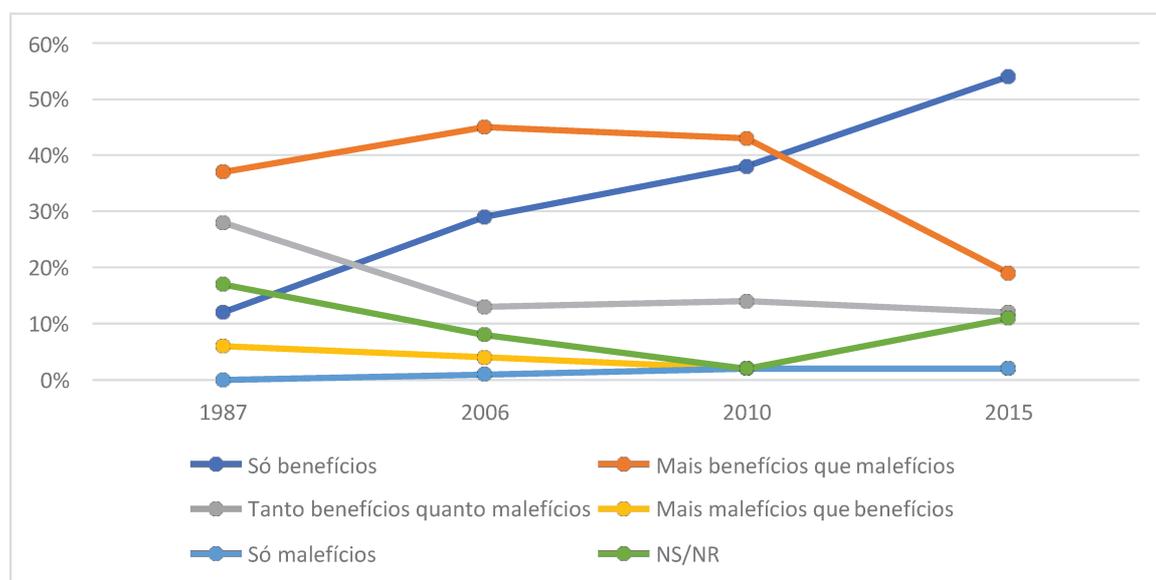
Cruz, Carlos Chagas e César Lattes. A diferença entre a pesquisa de 1987 e as demais reside no fato de que a primeira não limitava a pergunta a um cientista brasileiro. Como pode ser notado pelos nomes lembrados, o brasileiro possuía uma visão de ciência e cientista atrelado ao senso comum de que ciência estaria ligada à bancada.

Em 2006, do total de entrevistados, 86% dos entrevistados responderam não lembrar o nome de cientistas. A figura abaixo mostra as porcentagens de todos cientistas brasileiros lembrados. Na enquete de 2010, Oswaldo Cruz e Carlos Chagas figuravam entre os mais lembrados, seguidos por Vital Brasil, Cesar Lattes e Marcos Pontes. Ao comparar com os resultados das duas enquetes anteriores, o relatório da pesquisa de 2015 enfatiza a influência do jornalismo científico na mudança dos números ao longo do tempo. O texto menciona que tanto a inserção dos nomes de Miguel Nicolelis quanto as do astronauta Marcos Pontes (1,4%) e do médico Drauzio Varela (0,7%) em 2010 estão relacionadas com a divulgação de seus trabalhos e nomes pela mídia. Além disso, o texto observa que a posição de Santos Dumont, que figurava em segundo lugar em 2006, possui relação com a exposição de seu nome em mídias e exposições realizadas naquele ano em face da comemoração do centenário do primeiro voo de seu avião 14 Bis. Porém, apesar de notarmos tal influência, não pode ser esquecido que somente 6% dos entrevistados lembrarem de algum cientista brasileiro em 2015.

Apesar de os cientistas ligados a instituições públicas terem altos índices de confiança entre os entrevistados, como fontes de informação, além de desconhecer seus nomes, os brasileiros sabem muito pouco sobre suas instituições de pesquisa. Na pesquisa de 2006, somente 16% dos entrevistados responderam conhecer alguma instituição que se dedica a fazer pesquisa científica em nosso país. Em uma amostra de 2004 entrevistas, apenas 315 pessoas afirmaram conhecer alguma instituição, das quais 47% citaram órgãos públicos e mistos, 46% faculdades/universidades/escolas e 23% empresas. As duas primeiras categorias também foram as mais citadas nas pesquisas de 2010 e 2015, dentre os 17,9% e 13% dos entrevistados que lembraram, respectivamente, de alguma instituição. De acordo com o relatório de 2015, “as seis instituições mais citadas nas três pesquisas foram Fiocruz, Embrapa, Petrobras, Instituto Butantan, USP e Unicamp, com ligeiras alterações de ordem” (MCTI/CGEE, 2015, p. 55).

Sobre a imagem da ciência, a pesquisa de 1987 aponta que aqueles com nível superior e com algum interesse por C&T possuíam mais consciência dos aspectos positivos (79 e 72%) e negativos (78 e 68%) das descobertas científicas. Para os entrevistados da classe A, a ciência geraria mais benefícios, enquanto para os da classe B, tanto malefícios quanto benefícios; a maioria dos entrevistados das classes D e E não souberam opinar. Os entrevistados com instrução superior (44%) e que tinham interesse em ciências (41%) possuíam uma visão equilibrada entre os benefícios e os malefícios. Para fins de comparação histórica dos dados gerais das quatro enquetes, segue a figura 7 sobre Imagem da ciência.

Figura 7 – Imagem da ciência, segundo as enquetes nacionais de 1987, 2006, 2010 e 2015



Fonte: Pesquisa de Percepção pública de C&T no Brasil (CGEE, 2015)

Na pesquisa de 2006, “melhoria da qualidade de vida e saúde” e “proteção contra doenças” foram os benefícios mais citados, com índices de 38% e 56%, respectivamente. Dentre os malefícios, os brasileiros consideravam os danos ao meio ambiente (54%) e a perda de emprego (43%) como os principais. Em 2010, dentre os malefícios, os brasileiros consideravam os danos ao meio ambiente (26,9%) e a perda de emprego (12,9%) como os principais. Em relação aos malefícios, 22,1% do total de entrevistados não souberam ou não responderam. Dentre os benefícios citados na pesquisa de 2010, melhoria da qualidade de vida (19,1%) e saúde e proteção contra doenças (26,1%) foram novamente as duas mais citadas.

A pesquisa de 2015 aponta que 54% dos entrevistados acreditavam que

C&T só trazem benefícios, índice que dá saltos significativos a cada enquete. O percentual de brasileiros que considerava que C&T geram tanto benefícios quanto malefícios teve pouca variação nos três últimos levantamentos. Sobre a opção só malefícios, não passou de 2% a parcela da população que partilhava dessa opinião em todas as enquetes. Em 2015, embora a grande maioria dos brasileiros declarasse acreditar que C&T traz “só benefícios” (54%), o percentual dos que consideravam que C&T traz “mais benefícios do que malefícios” para a humanidade caiu de 43% em 2010 para 19% em 2015.

Em relação a valores sobre a importância da C&T, a pesquisa de 2015 aponta a concordância com a afirmação de que a experimentação animal depende do caso, com 21% concordando totalmente e 36% concordando em parte. Outra atitude positiva apontada é o fato de a C&T poder contribuir para a redução das desigualdades sociais, com 17% dos entrevistados concordando totalmente e 35% em parte. O mesmo trecho do relatório enfatiza que as atitudes positivas em relação à C&T não seriam acrílicas nem ingênuas, ao mencionar que mais da metade dos brasileiros vê a C&T como responsável pela maior parte dos problemas ambientais. Em 2015, enquanto 49% dos brasileiros discordava total ou parcialmente com a afirmação de que a C&T ajuda a eliminar pobreza e fome no mundo, a maioria considerava que as pessoas são capazes de entender o conhecimento científico se este for bem explicado. Seguem gráficos abaixo com os percentuais de concordância com algumas afirmações.

Entre as formas de disseminação de informações sobre C&T pesquisadas naquelas enquetes, estão atividades ofertadas por instituições escolares, museus e centros de ciência, que colaborariam para o fortalecimento da cultura científica do cidadão. Tais atividades são denominadas “práticas pedagógicas significativas” em trabalho de Coelho, Morales e Vogt (2016). Dentre os entrevistados na enquete nacional de 2006, poucos declaravam participar de feiras e olimpíadas de ciências (13%), da Semana Nacional de C&T (3%) e de visita a museus ou centros de C&T (4%), sendo que 52% não se engajaram em nenhuma das atividades elencadas, que ainda incluíam visitas a biblioteca, museu de arte e parques e jardins. Entre os que disseram ir a museus ou centros de C&T, os principais motivos apontados para a visita foram “sempre aprende algo” (45%), “gosta de C&T” (40%) e “é interessante e divertido” (31%). Dentre os motivos dados como justificativa para não ir, os

brasileiros elencaram “não existem na minha região”, “não tem tempo” e “não está interessado”, como os três principais.

Em 2010, ao serem perguntados sobre tais atividades, poucos dos entrevistados relataram que participavam de feiras e olimpíadas de ciências (16,4%), da Semana Nacional de C&T (4,8%) e de visitação a museus ou centros de C&T (8,3%). A biblioteca continuou sendo o centro de difusão cultural mais visitado (28,7%), seguida por jardim zoológico e jardim botânico, com quase 22% cada. Entre os que declaravam ir a museus ou centros de C&T, os principais motivos para a visitação eram “gosta de C&T” (25,6%), “por causa de filhos/amigos/familiares” (20,2%) e “  interessante e divertido” (18,5%). Dentre os motivos dados como justificativa para não ir, os três principais elencados pelos brasileiros continuaram os mesmos que na pesquisa anterior: “não existem na minha região” (35%), “não tem tempo” (31%) e “não está interessado” (22%).

Mesmo com tantos números alarmantes, a pesquisa realizada em 2015 aponta para uma pequena melhora no engajamento em práticas pedagógicas significativas para o letramento científico e a cultura científica. De 2006 para 2015, houve crescimento na participação em feiras e olimpíadas de ciências (de 13 % para 21%), na Semana Nacional de C&T (de 3% para 8%) e na visitação a museus ou centros de C&T (de 4% para 12%). O relatório da pesquisa pontua que o crescimento foi mais forte em regiões que eram menos favorecidas em termos de infraestrutura de C&T e de divulgação científica.

Dentre as pesquisas de percepção de C&T realizadas no Brasil com o público escolar, cabe enfatizar o trabalho “Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a ciência e tecnologia”, de Coelho, Morales e Vogt (2016), que apresenta algumas das atividades acima, definidas por eles como “práticas pedagógicas relevantes” para a cultura científica. Cabe explicar que essa pesquisa relaciona a frequência das práticas pedagógicas relevantes e o Indicador de Consumo de Informação Científica (Icic) do professor. Mesmo sabendo da importância da relação entre a frequência com que professores e alunos realizam tais práticas pedagógicas e o referido  ndice, tal relação não está dentro do escopo do presente trabalho. A relevância de se trazer tal informação aqui consiste em apresentar a frequência com que tais práticas são realizadas, pelo fato de serem vistas como relevantes para a educação científica. Tais práticas estão enumeradas no trecho abaixo do referido trabalho:

As práticas pedagógicas foram abordadas no questionário aplicado com os professores em uma bateria de questões que indagava com que frequência (semanal, quinzenal, mensal, bimestral, semestral, anual, nunca e “não sei”) os docentes realizam as seguintes atividades com seus alunos: visitas à biblioteca, a laboratórios, realização de experimentos, de trabalhos multidisciplinares, utilização de computadores, de textos, exibição de filmes, visitas a museus, a feiras de ciência, e discussões sobre ciência e sociedade. (COELHO; MORALES; VOGT, 2016. p. 14)

Mesmo que o Indicador de Consumo de Informação Científica (Icic) não seja o foco desta pesquisa, cabe explicar como ele é constituído e quais suas implicações em pesquisas de percepção de C&T. Na pesquisa de Coelho, Morales e Vogt (2016), tal índice foi constituído por questões de consumo informativo que abordam a frequência (nula, baixa, média-baixa, média-alta e alta) com que o docente, no seu momento de lazer, assiste a filmes de ficção científica, programas ou documentários na televisão sobre natureza e vida animal ou sobre C&T; lê notícias sobre ciências em jornais e livros ou ainda em HQs de divulgação científica; visita museus, centros ou exposições sobre C&T; e ouve programas de rádio sobre C&T. De acordo com Coelho, Morales e Vogt (2016), o indicador Icic determina o índice de consumo declarado de informação científica e possibilita múltiplas análises. Em pesquisas anteriores de percepção pública da ciência (FAPESP, 2011; SECYT, 2003; 2007), identificou-se que o Icic tem estreita relação com o nível de interesse declarado em C&T, assim como com o nível escolar e perfil econômico dos entrevistados. Dentre as análises que o Icic possibilita, os autores afirmam que o indicador permite avaliar

o quanto o consumo de informação pode ou não afetar atitudes e percepção dos sujeitos, estabelecer relações com o conhecimento em ciência e tecnologia da população, estar ligado a determinados hábitos de participação em C&T, ou mesmo relacionar-se de maneira direta com atitudes e imagens que se solidificam em relação ao papel da ciência e do cientista. (COELHO; MORALES; VOGT, 2016. p. 9)

Dentre as 91 Diretorias da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo que receberam a pesquisa, responderam ao questionário 868 professores (3,53%) do total de atuantes no segmento médio da rede pública estadual na cidade de São Paulo. De acordo com os resultados da pesquisa, a maioria dos respondentes da amostra afirma consumir informações sobre C&T com frequência elevada, o que pode não corresponder à realidade dos professores do estado como um todo. Os autores apontaram que o envio do questionário por e-mail e o preenchimento voluntário podem ter funcionado como um filtro do interesse. Como resultado geral, a frequência com a

qual os professores realizam as atividades aumenta de acordo com o Icic. Logo, a pesquisa conclui que o hábito de consumir informações sobre C&T parece relacionar-se diretamente com a abordagem pedagógica adotada por esses docentes. Cabe, nesse momento, apresentar os resultados de frequência de algumas práticas.

Sobre a frequência de uso da biblioteca e de textos em sala de aula, cabe pontuar que o aumento na frequência com a qual os professores realizam tais atividades é diretamente proporcional aos seus índices. Nota-se, nos resultados da pesquisa, um paralelo entre a frequência de uso da biblioteca e o Icic do professor. A pesquisa apontou que os docentes, com Icic nulo, praticamente não utilizam a biblioteca. Já os com Icic baixo relatam utilizar esse espaço a cada quinze dias ou até anualmente. Porém, cerca de 65% destes relatam nunca frequentar a biblioteca com seus alunos. De acordo com os autores, a frequência de visitas semanais a bibliotecas aparece a partir da categoria “médio-baixo” e tende a aumentar conforme aumenta o Icic dos professores. Cabe pontuar que a frequência de uso da biblioteca depende mais do aluno, que a utiliza nos horários de estudo fora de atividades mediadas pelo professor. Para a atividade correlata, o uso de textos em sala de aula, a pesquisa não conseguiu observar um padrão para a amostra em geral. No entanto, observa-se que com a elevação do Icic, a frequência de utilização de textos também é maior.

Em relação às práticas “laboratório”, “experimentos” e “feira de ciências”, a maioria dos entrevistados (61,86%) alega nunca frequentar laboratórios com seus alunos. A pesquisa aponta como uma provável explicação para os resultados encontrados seja a falta de estrutura das escolas. Em 2009, conforme citado no texto da pesquisa, 76% dos colégios da rede pública do estado não contavam com laboratórios (FVC/IBOPE/LSTITEC, 2009 *citado por* COELHO; MORALES; VOGT, 2016). Nota-se que o total de professores pertencentes ao grupo de Icic “nulo” diz nunca realizar atividades laboratoriais com seus alunos. Para a atividade correlata “experimentos”, a maioria afirma nunca adotar tal prática pedagógica com seus alunos. Sobre a frequência com a qual levam seus alunos a feiras de ciência, 34,22% do total de professores dizem nunca fazê-lo; 19,24% o fazem anualmente; e 15,21%, semestralmente. Como ocorrido com as demais atividades, há um crescimento na frequência da realização destas atividades em sala de aula conforme aumenta o Icic dos professores.

Acredita-se que para haver ações de qualidade em divulgação científica,

jornalismo científico e na educação científica formal, as pesquisas de percepção pública, em consonância com outros indicadores, são imprescindíveis. As críticas existentes devido ao fato de tais pesquisas serem autodeclaradas e por amostragem não diminuem sua credibilidade e importância para descrever o que o brasileiro pensa e sabe sobre ciência(s) & tecnologia(s). Os indicadores de percepção pública da ciência permitem caracterizar o posicionamento da sociedade diante da C&T, investigando como a população considera e se relaciona com as descobertas científicas e os avanços tecnológicos comunicados, servindo como uma direção no planejamento das ações em divulgação, jornalismo e educação formal em ciências (BORTELIERO e BEJARANO, 2006). A análise de seus números auxiliará cada vez mais diversos atores sociais envolvidos com C&T em suas interfaces com divulgação, jornalismo e educação e também na elaboração de políticas de popularização de C&T, tomando essas pesquisas como ponto de partida, ou seja, o que elas dizem sobre o que o público pensa e sabe sobre C&T, para cada um desses atores alcançar seus objetivos.

Capítulo 3: Percurso metodológico

3 Percurso metodológico

O presente trabalho constitui-se de uma pesquisa quantitativa caracterizada como um estudo de caso cuja ferramenta é um questionário estruturado semiaberto adaptado dos questionários de pesquisas nacionais mais recentes, incluindo as perguntas, os métodos de construção e procedimentos de análise dos resultados, os quais foram mencionados no capítulo anterior. As adaptações foram voltadas para os sujeitos, objetivos e contextos específicos desta pesquisa. Além das perguntas adaptadas, foram formuladas perguntas para o contexto específico do IFRJ, com o objetivo de enumerar as atividades pedagógicas significativas para o letramento científico e a cultura científica. A escolha por um método quantitativo se deu pela natureza dos estudos na área, para que parâmetros de comparação pudessem ser utilizados. Embora essa tenha sido a metodologia escolhida, a possibilidade de continuação e aprofundamento dessa investigação, utilizando-se de metodologias qualitativas, não será descartada.

Levando-se em consideração o período de tempo destinado a um Mestrado, o objetivo da aplicação do questionário foi realizar uma coleta de dados extensiva para fornecer um panorama geral e levantar dados para futuras pesquisas. Uma análise extensiva do panorama entre os anos de 2014 e 2017, constituiria uma tarefa excessivamente ampla para uma pesquisadora dentro do limite de dois (2) anos para fundamentação, coleta e análise do material. Ainda assim optou-se por manter um questionário extenso que envolveria pesquisadores de diversas áreas pelo fato de os cursos estarem passando por reformulações. Caso não fossem coletadas naquele momento, futuras comparações dos contextos anteriores e posteriores às reformulações não seriam mais possíveis. Porém, a análise dos dados se limitará a produzir um mapeamento inicial da percepção que quatro grupos de alunos, dois ingressantes e dois concluintes, possuem de C&T. Apesar de saber que seria necessário para uma análise comparativa entrevistar os mesmos alunos nos dois estágios do curso, uma comparação entre alunos ingressantes e concluintes foi realizada por saber da importância inegável da escolarização para o letramento científico e para a compreensão pública de C&T dos cidadãos.

Para um entendimento mais aprofundado da compreensão pública da ciência (PUS) dos alunos do curso, seria necessário que fossem mapeadas e analisadas várias outras influências, além da educação formal recebido no IFRJ, como

as influências de todas as mídias, das visões culturais, da religião, da família, várias delas podendo, inclusive, ter impacto maior do que a influência proveniente do IFRJ. Em eventos de letramento científico, ou seja, nos momentos nos quais o uso dos conhecimentos científicos se faz fundamental para uma boa escolha por parte do cidadão sabe-se que o científico não é o único conhecimento disponível e acionado. Este estudo anseia ser o ponta pé inicial para um projeto futuro de pesquisa mais amplo, destinado a investigar aspectos da cultura científica no IFRJ, que envolveria a análise das atitudes que grupos de alunos de ensino médio dos diversos campi e cursos têm perante a ciência, o cientista e seu trabalho. Neste primeiro estudo, dois grupos de estudantes de dois cursos técnicos de ensino médio do campus Nilópolis foram contemplados.

Como já mencionado, o presente estudo trata-se de um estudo de caso referente a quatro turmas dos cursos técnicos em Controle Ambiental e Química do campus Nilópolis do IFRJ em diferentes estágios: duas ingressantes e duas concluintes de cada curso. Os resultados da presente pesquisa não deveriam e nem poderiam ser entendidos como reflexo da percepção de estudantes dos dois cursos, embora possa sinalizar algumas tendências. Ao se comparar os dados com os resultados de enquetes nacionais deve ser lembrado que o presente estudo teve um universo mais restrito do que as outras. Uma dificuldade adicional surge quando se tenta fazer a comparação entre elas: os resultados desta pesquisa não foram tratados estatisticamente nem equiparados. Mesmo assim, essa comparação, ainda que grosseira, é importante para apontar tendências similares ou díspares entre os alunos respondentes e também entre o restante da população do país. Não se deve deixar de insistir na dificuldade de estabelecer tais comparações, em particular nesse caso em que as pesquisas abrangeram números diferentes de pessoas entrevistadas, incluíram critérios de avaliação diferenciados e se voltaram para públicos diversos.

3.1 - Elaboração do questionário

Durante o percurso da pesquisa, a primeira versão do questionário foi enviada para professores atuantes nos dois cursos para validarem as questões, segundo os seguintes parâmetros: (a) os termos e conceitos usados nas questões podem ser compreendidos por nossos alunos?; (b) as questões são claras?, (c) as questões são fáceis de responder? e (d) o tempo de aplicação é adequado? Dentre

os nove professores (três de Linguagens e seus códigos, três de Química e três de Controle Ambiental), quatro responderam em menos de 24 horas e cinco não responderam. Os três professores de Linguagens foram unânimes em relação ao tamanho do questionário inicial, considerando-o muito longo, tendo orientador desta pesquisa a mesma opinião naquela etapa do trabalho. Um dos professores questionou o excesso de informalidade nas perguntas e também avaliou que, no meio do questionário, os alunos já estariam escrevendo “qualquer coisa” como resposta. Todos consideraram as questões compreensíveis, claras e fáceis de responder.

Em posse de uma segunda versão do questionário, reelaborado após aquelas avaliações, um teste foi aplicado, como experiência piloto, por meio eletrônico com um pequeno grupo de seis alunos ingressantes e seis concluintes de duas turmas que não fizeram parte da análise final desta pesquisa, para verificar se: (a) os entrevistados entendiam os termos e conceitos usados nas questões; (b) as questões estavam claras; (c) as questões eram fáceis de responder; e (d) o tempo de aplicação estava adequado. Os voluntários levaram em média 15 minutos para responder o questionário completo, pontuando que ele estaria longo. Um dos problemas levantados pelos alunos foi a grande quantidade de perguntas, que levou a um desinteresse no meio do questionário e, como apontado, eles ficaram tentados a responder “qualquer coisa” para acabar a “tarefa” mais rapidamente. Ao aplicar o questionário na sala de aula, um aluno usou o termo “tarefa” referindo-se ao preenchimento do questionário. Uma solução apontada por um dos alunos para manter a atenção dos respondentes seria aplicar o questionário em um ambiente controlado (laboratório de informática, por exemplo) para que distrações não interferissem na qualidade da atenção dispensada. Os alunos chegariam ao laboratório encontrando os computadores ligados e questionário *online* já aberto.

A fim de criar um questionário que promovesse um maior engajamento, via identificação, resultando na obtenção do maior número de respostas dos participantes em potencial foi realizado uma pesquisa documental prévia para identificar o perfil sócio-econômico, familiar e acadêmico do aluno ingressante. Esses dados foram fundamentais para redigir as interações no questionário, escolher o momento das quebras e adaptar a linguagem das perguntas para um estilo mais acessível e descontraído. Em posse desses dados, algumas perguntas foram omitidas no questionário a ser aplicado e outras foram mantidas para fins de comparação com os resultados do levantamento. Durante o período de dois meses, 701 fichas foram

analisadas buscando as seguintes informações dos alunos da geração 2014.1 e 2018.1: ano de nascimento, sexo, bairro onde reside, profissão do pai, profissão da mãe, renda familiar, número de pessoas por família e escola na qual cursou o Ensino Fundamental.

O instrumento da pesquisa é um questionário contendo, ao todo, 42 perguntas, sendo 18 para levantamento dos perfis sócio-econômico e acadêmico dos respondentes. Além das perguntas originais, o formulário de matrícula próprio da Secretaria do Médio e Técnico do Campus, para o perfil sociodemográfico dos respondentes, e de *Percepção de Pública da CT&I 2015 – Ciência e Tecnologia no olhar dos brasileiros* (MCT Inovação/ CGEE, 2015) foram adaptados ou atualizados para esta pesquisa. As questões foram de dois tipos, semiabertas e fechadas (com alternativas previamente estabelecidas), podendo o respondente escolher de uma a três opções, dependendo de sua natureza. Para facilitar a compreensão dos resultados, as perguntas foram dispostas na seguinte ordem: dados dos respondentes, nível de confiança, imagem da ciência, dos cientistas e da carreira e nível de interesse e hábitos informacionais em C&T. Além disso, o perfil socioeconômico dos entrevistados está sendo considerado através de renda e recebimento de bolsa de permanência.

As perguntas foram separadas em seções para diminuir o impacto do tamanho do questionário. Para que o preenchimento fosse mais leve e similar a um diálogo, pequenos parágrafos introdutórios, com as informações sobre a pesquisadora, foram adicionados com a intenção de simular uma conversa. Entre algumas seções, foram colocadas quebras com brincadeiras contextualizadas relacionadas ao programa *Choque de Cultura* da *TV Quase*, famoso entre os alunos. A intenção dessas quebras com brincadeiras foi provocar uma pausa a fim de estimular os respondentes a finalizarem o longo questionário. Ao perguntar a um dos representantes de turma sobre o preenchimento do questionário, o aluno respondeu que o questionário era grande, porém, as quebras com as brincadeiras e os textos introdutórios estimulavam a prosseguir.

3.1.1 - Seleção das perguntas sócio-demográficas e educacionais

No contexto do ensino médio integrado, a Educação Básica Profissional e Tecnológica (EBPT) busca assegurar, além da formação para as profissões técnicas,

que a formação geral do ensino médio também seja garantida. Há também um equívoco em se considerar os cursos como fusão de duas cargas: os conteúdos se inter-relacionam em um movimento no qual se rejeita a fragmentação, valendo-se da interdisciplinaridade no currículo e na prática pedagógica. Assume-se também a educação e a prática social como indissociáveis, considerando tanto a historicidade dos conhecimentos quanto os sujeitos da aprendizagem (FRIGOTTO, CIAVATTA, AMOS, 2005). Caberia, nesse ponto, mencionar que o trabalho é tido como princípio pedagógico.

Para a confecção do questionário da presente pesquisa, além de propor perguntas específicas para o contexto local, optou-se por adaptar ou atualizar as perguntas dos questionários do formulário próprio de matrícula utilizado no *campus*, para o perfil sociodemográfico. Para propor perguntas específicas do contexto local, as práticas pedagógicas significativas em seu cotidiano, tais como elencadas em Coelho, Morales e Vogt (2016), foram consideradas por terem sido indicadas por professores como relevantes e fazerem a diferença no contexto desta pesquisa. Ao examinar o contexto de aplicação do questionário, notou-se que não somente nas atividades pedagógicas preparadas para a sala de aula estaria a relevância, mas também nas práticas de monitoria, iniciação científica, biblioteca e semanas/feiras acadêmicas, em que os alunos se engajam por livre e espontânea vontade. Ao comparar as atividades realizadas no *Campus* de Nilópolis às apontadas no artigo daqueles autores como significativas para a cultura científica, vê-se que duas delas são fortemente estimuladas no Instituto Federal: “laboratório” e “feiras de ciências”. A primeira poderia ser contextualizada pelas atividades internas: aulas experimentais, monitoria e iniciação científica; e também o estágio externo, tendo o trabalho como princípio pedagógico. Por esses motivos, tais práticas pedagógicas fizeram parte do questionário aplicado para auxiliar a traçar o perfil do aluno.

As questões sociodemográficas e de práticas pedagógicas relevantes, ajustadas ao contexto educacional específico dos participantes, seriam: etnia, gênero, renda familiar, religião, escolarização dos pais, rede na qual concluiu o Ensino Fundamental; motivação para o ingresso no IFRJ; curso técnico escolhido; se o aluno fez monitoria; se está estagiando; se participou de programa de iniciação científica (IC) e se apresentou trabalhos em semanas acadêmicas. Comparando-se com *Percepção de Pública da CT&I 2015 – Ciência e Tecnologia no olhar dos brasileiros* (MCT Inovação/CGEE, 2015), nível de estudo alcançado e faixa etária não foram

perguntadas. A informação idade não foi considerada relevante pelo fato de estarem todos no Ensino Médio regular que, por lei, recebe alunos ingressantes com até 18 anos de idade.

3.1.2 - Eixos e perguntas

Como já mostrado nos capítulos anteriores, os questionários agrupam seus itens em dados demográficos, rotinas de informação, interesse, nível de informação, confiança nas instituições, expectativas para a relação Ciência - Sociedade, percepção sobre ciência e cientistas e conhecimento de fatos científicos e das metodologias científicas. Nesta pesquisa, o item conhecimento dos fatos científicos não foi contemplado. Sobre conhecimento de metodologia, o questionário não priorizou também coletar tal dado. Apesar de saber sobre metodologia pudesse influenciar alguns itens de atitude.

Os eixos escolhidos para essa pesquisa foram Valores e Atitudes, com a imagem de ciência, cientista e sua profissão; e Interesse e Informação em C&T, com a comparação do interesse por C&T em relação a outros assuntos, interesse em prosseguir em carreira científica e, por último, hábitos informativos relacionados à C&T. Para a imagem da ciência, cientista e da profissão foram formuladas ou adaptadas perguntas sobre: em quem você confia, relação malefícios x benefícios, opinião sobre cinco afirmações relacionadas a C&T e definição de cientista. Sobre interesse e informação em C&T, as perguntas priorizam quais assuntos os respondentes teriam mais interesse, com uma lista prévia de assuntos; se possui interesse em prosseguir na carreira científica; quais gêneros textuais eles mais utilizam para se informar e a possível influência de redes sociais e de mídia (*Youtube*).

3.2 - Critérios de seleção dos respondentes

Dois grupos distintos foram selecionados: duas turmas de alunos ingressantes e duas turmas de concluintes dos cursos técnicos integrados ao médio: Controle Ambiental e Química¹⁹. A cada início de período letivo, ingressam 30 alunos em Química e 60 em Controle Ambiental. A escolha dos dois grupos, ingressantes e concluintes, foi baseada nos objetivos específicos desta pesquisa: comparar

¹⁹ A presente pesquisa selecionou os cursos do ensino médio integrado regular em Química e Controle Ambiental, por terem como disciplina-base a Química.

eventuais tendências ligadas ao tempo de exposição ao conteúdo das disciplinas técnicas e práticas pedagógicas significativas dentro do instituto. Dentre os alunos matriculados no primeiro período, o critério de exclusão aplicado foi o fato de ser ingressante e não retido. Com isso, dentre as quatro turmas de primeiro período, duas delas teriam o número de ingressantes mais aproximado do número de concluintes de cada curso. No oitavo período, os alunos estão concluindo e em período de estágio obrigatório. Logo, possuem quase quatro anos ou mais de curso com a possibilidade de terem feito monitoria em laboratórios, terem participado de Semanas Acadêmicas e participado de algum projeto de Iniciação Científica, dentre outras práticas pedagógicas relevantes.

Para o levantamento das opiniões e hábitos informativos sobre ciência e tecnologia de alunos do ciclo básico de cursos técnicos da rede federal, dois grupos distintos foram selecionados: duas turmas de alunos ingressantes e duas turmas de concluintes dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio: Controle Ambiental e Química²⁰. A partir dos formulários de matrícula armazenados nas pastas dos alunos na Secretaria de Ensino Médio e Técnico do *Campus* Nilópolis, foram coletados dados que mostram os perfis dos alunos com matrículas ativas ou trancadas no momento que ingressaram. Para traçar o perfil dos alunos atualmente matriculados nos dois cursos, um levantamento secundário foi feito compreendendo uma geração, ou seja, o período em que os ingressantes em um semestre completam quatro anos no curso. A geração que corresponde ao período estudado inicia no primeiro semestre de 2014 (doravante, 2014.1), provavelmente²¹ os alunos concluintes dessa pesquisa, até o segundo semestre de 2017 (doravante, 2017.2).

3.3 - Estratégias de aplicação

A estratégia inicial pensada para a aplicação do questionário quantitativo, composto por questões fechadas e semiabertas formatadas no *Google Formulários* foi a seguinte: a ferramenta seria aplicada em três turmas mistas ingressantes e duas turmas concluintes de cada curso, por meio digital. Antes da aplicação, eu realizaria uma conversa sobre a relevância da pesquisa e demais instruções para realização da

²⁰ A presente pesquisa selecionou os cursos do Ensino Médio integrado regular em Química e Controle Ambiental, por terem como disciplina-base a Química.

²¹ Os cursos apresentam alto índice de retenção. Por isso, o aluno que inicia no primeiro semestre de 2014 pode ainda não estar no último período, caso não tenha evadido.

atividade, que incluíam não conversar com o colega ao lado e não utilizar o celular durante o tempo de aplicação do questionário. Em parceria com um professor selecionado, os alunos de cada turma seriam levados para um laboratório de informática, por um período de 15 a 20 minutos.

Por atrasos no cronograma, este questionário foi aplicado apenas no final do primeiro semestre de 2018, em pleno período de greve dos caminhoneiros e Copa do Mundo de futebol masculino. Devido a esses imprevistos, as estratégias iniciais tiveram que ser reformuladas. Os questionários foram enviados para os e-mails das turmas e, após poucas respostas, o *link* foi postado na página do Grêmio Estudantil na mídia social *Facebook*. Com a ajuda dos representantes de turma, dos professores mais queridos de cada turma e dos colegas de outras turmas que não participaram da pesquisa, o questionário foi repassado por *e-mail* e por *Whatsapp*. Mesmo em época de finalização, o número de respostas foi, gradativamente, crescendo.

3.4 – Análise dos resultados

Tendo em vista um número de respondentes tão baixo, não foi realizado um tratamento estatístico das respostas. Os dados foram apresentados de forma descritiva ora em percentuais, sendo que perguntas com mais de uma resposta possível podem apresentar valor maior que 100%. Em algumas questões específicas, quando se julgou relevante, os dados foram mostrados tanto em percentual quanto em número de indivíduos. Ao se comparar com a pesquisa nacional do MCT (2010) não foi possível incorporar uma comparação direta com os resultados obtidos nessa pesquisa devido à falta de uma análise estatística (médias e desvios padrão). As comparações com outras pesquisas foram feitas ora com o relatório final ora com os microdados, quando foi possível ter acesso a eles. Apesar de saber que um levantamento da percepção dos alunos deveria ter sido feito com os mesmos indivíduos em diferentes estágios do curso, ingresso e conclusão, esse estudo de caso se baseia na influência inegável do ensino formal para o letramento do cidadão. Por esse motivo, os quatro grupos, dois ingressantes e dois concluintes dos cursos de Controle Ambiental e Química foram comparados descritivamente.

Capítulo 4: Resultados

4 Resultados

A aplicação do questionário ocorreu entre 27 de junho e 14 de julho de 2018, envolvendo estudantes dos primeiro e último períodos dos cursos de Controle Ambiental e Química matriculados no *Campus* de Nilópolis do IFRJ. O total de alunos das turmas que participariam da pesquisa consistiu em 96 sujeitos, dos quais 21 eram alunos ingressantes em Química, 24 eram alunos concluintes em Química, 25 eram alunos ingressantes em Controle Ambiental e 26 eram alunos concluintes em Controle Ambiental. Dos 96 questionários aplicados *online*, 90 foram respondidos. A taxa de resposta se mostrou bastante elevada, com todos os alunos ingressantes em Controle Ambiental e todos os concluintes em Química tendo respondido. Dos 21 ingressantes em Química, 20 deles responderam e dos 26 concluintes de Controle Ambiental, 21 enviaram respostas. O perfil dos respondentes e suas respectivas respostas serão mostrados conforme a ordem e as seções²² do instrumento de coleta. Os resultados serão apresentados em porcentagens e, em alguns casos específicos, por citação.

A fim de criar engajamento para obter o maior número de respostas dos participantes em potencial foi realizado uma pesquisa documental prévia para identificar o perfil sócioeconômico, familiar e acadêmico do aluno ingressante. Esses dados foram fundamentais para as interações no questionário e as quebras. Em dois meses, os dados de 701 pastas de matrícula sobre o ano de nascimento, sexo, bairro onde reside, profissão do pai, profissão da mãe, renda familiar, número de pessoas por família e escola na qual cursou o Ensino Fundamental foram compilados. No primeiro semestre de 2018, o *Campus* possuía 771 alunos matriculados nos dois cursos, sendo 360 matriculados em Química e 411 matriculados em Controle Ambiental. Como critério de exclusão foi estabelecido que somente os alunos ingressantes no instituto seriam analisados, excluindo-se o aluno transferido de curso ou de *Campus*. Logo abaixo, segue a distribuição geral de alunos por curso entre os semestres 2014.1 e 2017.2, ou seja, uma geração. Entende-se por geração o período no qual, em potencial, os mesmos alunos ingressantes concluiriam seu curso.

No que tange o sexo do aluno ingressante por semestre, a distribuição de

²² Apesar das seções terem sido divididas por agruparem informações com o mesmo objetivo, algumas perguntas podem servir a mais de um objetivo ou serem da mesma natureza. Por exemplo, ao perguntar se um aluno foi bolsista, ele pode ter recebido uma bolsa acadêmica ou de permanência. Apesar das duas perguntas serem sobre bolsas e estarem em sequência, uma contribui para o perfil sociodemográfico e outro para o perfil acadêmico do aluno.

alunos na geração 2014-2017 está de acordo com os dados do Pisa para o ensino médio: mais alunas que alunos. Porém, ao verificar os dados sobre a relação entre meninas e meninos em cursos da área de exatas e da natureza, sabe-se que cursos de Química possuem mais alunos em seus quadros. Logo, o resultado se mostra positivo por ter um número significativo de meninas matriculadas nos cursos estudados. Cabe salientar que muitos fatores levam os pais e os alunos a escolherem o IFRJ, dentre eles: ser uma instituição que possui um “ensino forte”, como diriam muitos. Essa escolha nem sempre se dá pelo curso em si. Em todos os semestres, menos em 2015.2, o número de meninas é bem mais significativo que o de meninos. Mesmo não tendo realizado estudo comparativo sobre esse dado, as turmas concluintes costumam ter mais meninos que meninas, mostrando uma tendência a mais meninos concluírem o curso, conforme dados disponibilizados pela Secretaria do Médio e Técnico.

De acordo com a declaração dos pais e/ou responsáveis, o alunado ingressante nos dois cursos é composto, majoritariamente, por brancos e pretos/pardos²³. Ao compará-los, nota-se que o número de brancos e pardos é superior ao de pretos em todas as turmas ingressantes. Cabe informar que essa é a primeira geração que teve implementado totalmente o sistema de cotas étnico-raciais e sócio-econômicas em seus editais de seleção. Ao verificar a fotografia de cada ficha, pelo critério do tom da pele e dos traços, os pais/responsáveis dos alunos, aqueles que preenchem as fichas, possuem uma percepção distinta, sendo muitos pardos vistos como brancos e alguns pretos como pardos. Esses dados levantados poderiam, em uma pesquisa complementar, serem analisados no que tange o pertencimento e o colorismo na imagem e na autoimagem dos negros no ensino público.

Sobre a religião informada no momento da matrícula, nota-se o predomínio de evangélicos e católicos, sendo o terceiro lugar frutífero para comentários. Em todos os períodos, na terceira posição, há a presença marcante de alunos sem religião e de não declarados. Durante o período de coleta dos dados, os funcionários mencionaram que têm a percepção de que os pais/responsáveis que não declaram, seriam de religiões de matrizes africanas, tais como Candomblecistas e Umbandistas, e até mesmo Espíritas. Cabe um estudo para verificar essa imagem construída pelo dia-a-dia desses servidores.

²³ Os termos pretos e pardos foram mantidos por serem utilizados na ficha de matrícula e nas pesquisas nacionais realizadas pelo IBGE.

Ao analisar as faixas de renda autodeclaradas no formulário de matrícula, nota-se que a maioria das famílias de alunos ingressantes nos cursos de Controle Ambiental e Química tem renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos, sendo que, em média, a família se mostrou composta por 3 pessoas. Em todos os semestres, menos em 2016.2, a diferença entre a porcentagem de famílias que recebem entre 1 e 3 salários e as que recebem entre 3 e 5 salários mínimos foi de 15 pontos percentuais a menos. Em alguns semestres, o percentual de famílias que se sustentavam com menos de 1 salário mínimo foi bastante alto, sendo que, em 2017.2, nenhuma família com esse perfil foi descrita. Poucas famílias informaram receber acima de 10 salários mínimos: o percentual ficou entre 1 e 4% dos alunos matriculados.

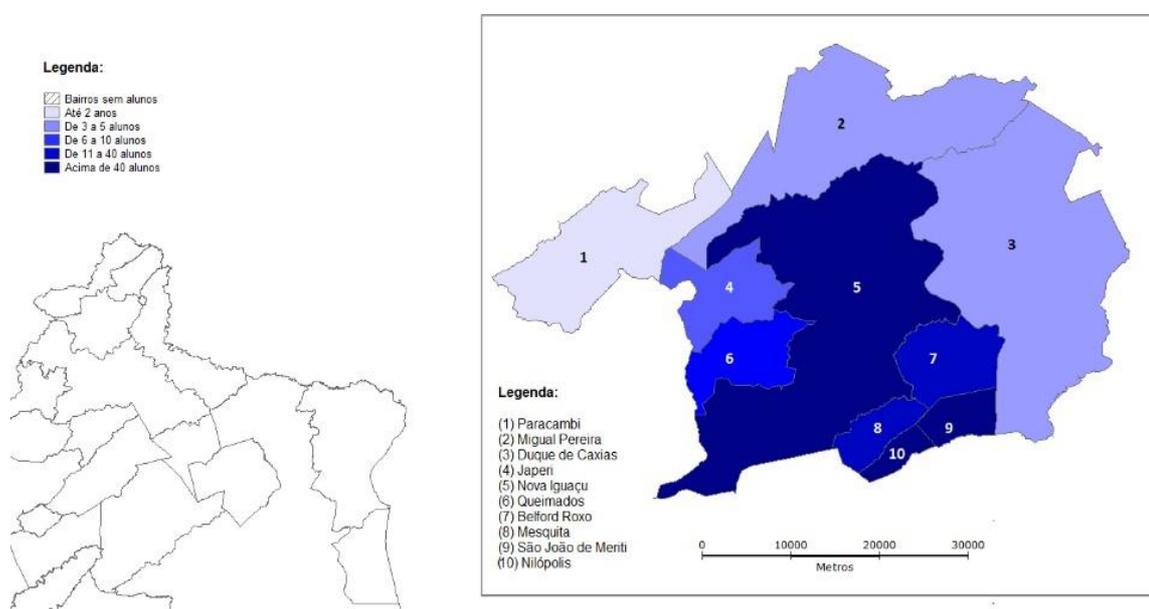
Como já mencionado, o *campus* Nilópolis se localiza na Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro. A região da Baixada Fluminense se localiza ao norte do município do Rio de Janeiro, contendo sete municípios: Belford Roxo, Duque de Caxias, Mesquita, Nova Iguaçu, Nilópolis, Queimados e São João de Meriti²⁴. Com passado escravocrata, a região foi produtora de açúcar. No século XVII, foi beneficiada com o ciclo da mineração no Brasil e também foi uma das primeiras a plantar café no século XIX. Outro grande impulso na região se deu com a criação das estradas de ferro, a Ferro Mauá e a Dom Pedro II (Atual E.F. Central do Brasil) entre 1840-1889. No início do século XX, na região foram realizadas obras de drenagem, para torná-la mais habitável, no intuito de receber migrantes de outras partes do Brasil que queriam tentar a sorte na capital. Porém, já havia movimentos migratórios de tropeiros e também de ex-escravos da região Sul Fluminense (FIGUERÊDO, 2002). Muitos escravos, na intenção de chegar a capital Rio de Janeiro via trem, desistiam no meio do caminho. Logo, no entorno das estações de trem, formaram-se as principais cidades da região.

Nos bairros do entorno do *campus*, residem a maioria dos alunos, sendo eles: Nova Iguaçu (117 alunos), Nilópolis (96), São João de Meriti (93), Mesquita (55) e Belford Roxo (46), Queimados (11) e Duque de Caxias (4). Alguns bairros do município do Rio de Janeiro localizados próximos a Baixada também foram mencionados, sendo mais citados: Anchieta (69), Irajá (18), Ricardo de Albuquerque

²⁴ Alguns estudiosos incluem as cidades de Magé e Guapimirim que ficam a leste do município do Rio de Janeiro. Outros municípios a oeste dele também podem ser incluídos: Paracambi, Japeri, Itaguaí, Seropédica e Mangaratiba.

e Realengo (15 cada), Campo Grande (13), Guadalupe (12), Pavuna, Jardim América e Japeri (8 cada), Bangu e Marechal Hermes (7) e Taquara (5). Quanto mais afastado do *Campus*, menos alunos são contabilizados. Algumas cidades e bairros, tais como Japeri e Campo Grande, são afastados do *campus* mas também são periféricos. A cidade de Miguel Pereira e o bairro Madureira contabilizam 4 alunos cada. Já Coelho Neto, Deodoro, Éden, Jardim Sulacap, Oswaldo Cruz e Vigário Geral, 3 cada. Penha, Praça Seca, Colégio, Cosmos, Vicente de Carvalho, Vista Alegre e Engenho Novo contabilizaram 2 cada.²⁵

Figura 8 – Distribuição geral de alunos por local de moradia na Baixada Fluminense



Fonte: Captura de detalhe do mapa do Anexo 3

A cada início de período letivo, ingressam 30 alunos em Química, 60 em Controle Ambiental e 30 em Manutenção e Suporte em Informática. No tocante ao número de matrículas em cada semestre, o número de vagas disponibilizadas para o curso de Controle Ambiental (60) é o dobro das abertas para o de Química (30). Nota-se que o número de matrículas no primeiro semestre é superior ao número de matriculados no segundo semestre. Esse fenômeno pode ocorrer pelo fato de outras instituições de Ensino Médio trabalharem como o ano letivo como base e não por semestre. De acordo com informação da Secretaria do Médio e Técnico, ao serem

²⁵ Barros Filho, Heliópolis, Honório Gurgel, Ilha do Governador, Piedade, Bento Ribeiro, Brás de Pina, Cascadura, Cordovil, Santa Cruz, Senador Camará, Tanque, Paciência, Edson Passos, Engenho da Rainha, Padre Miguel, Paracambi, Parada de Lucas e Parque Columbia foram citados 1 vez. Alguém mencionou "Fluminense"; porém, não existe bairro ou município com este nome.

contactados no final do primeiro semestre letivo, muitos preferem continuar na escola na qual já estão. Outra tendência observada, nos últimos 3 semestres, é a diminuição do número de alunos matriculados no curso de Química. Tal tendência, e seus os possíveis motivos, poderá ser objeto de estudo em pesquisas futuras.

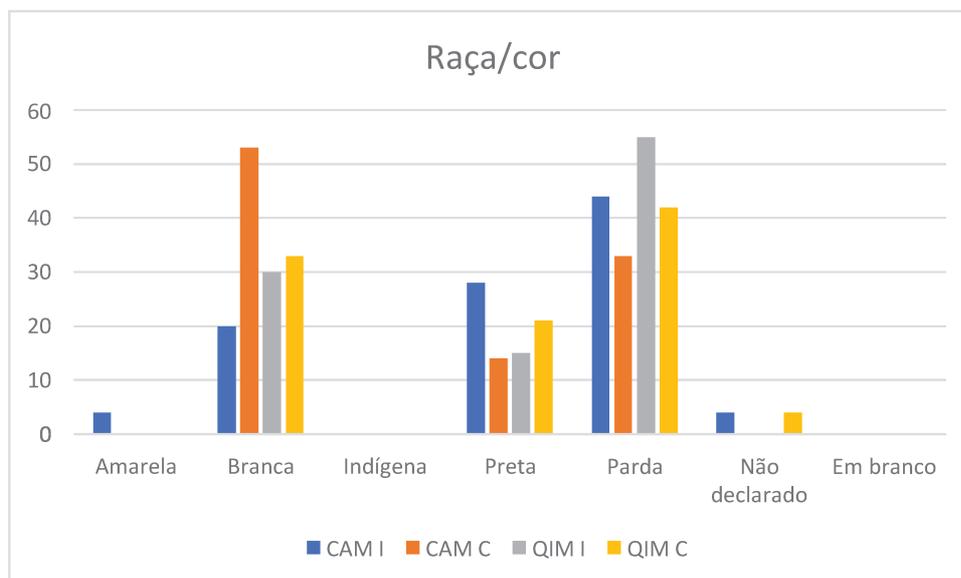
4.1 - Perfil sócio-demográfico

O perfil sócio-demográfico dos respondentes foi caracterizado através de 10 perguntas divididas em duas secções: “Fale-me sobre você” e “E a família? Como vai?”. A secção “Fale-me sobre você” engloba as questões 6, 7 e 8 que buscam caracterizar o respondente quanto a raça/cor, gênero e religião, respectivamente. Já a secção “E a família? Como vai?” inclui as questões de 9 a 14 para saber sobre profissão, salário e escolaridade do pai e da mãe. Além dessas, as questões 15 e 16 dessa secção e a questão 18 da secção “Seu percurso acadêmico” foram feitas para caracterizar a renda familiar. A questão 15 pede para o respondente incluir os ganhos em termos de faixas de salário mínimo e a questão 16 confere quantos indivíduos dependem dessa renda. Para complementar o perfil, a questão 18 pergunta sobre o recebimento de bolsa de permanência. Para uma maior acuidade, esses dados autodeclarados pelos alunos poderiam ser comparados com os dados declarados pelos pais no formulário de matrícula que é atualizado a cada semestre letivo.

A figura 9 mostra a forma como os alunos autodeclararam a Cor/Raça. Como pode ser visto abaixo, o alunado respondente é composto por brancos e pretos/pardos²⁶, tendo um indivíduo declarado ser Amarelo (a) ou de origem asiática. Ao compará-los, nota-se que dentre os alunos ingressantes respondentes em Controle Ambiental, 20% se autodeclararam brancos, 28% pretos e 44% pardos, sendo 4% amarelos e 4% de não declarado. Já na turma concluinte, o número de brancos é superior com 53% dos respondentes escolhendo essa opção. A turma ingressante de Química é composta por pretos e pardos (15% e 55%, respectivamente) como maioria, seguidos de brancos (30%). Já a turma concluinte do curso de Química apresenta 32% de brancos, 21% pretos e 42% de pardos, sendo 4% de não declarados.

²⁶ Os termos pretos e pardos foram mantidos por serem utilizados na ficha de matrícula e nos censos nacionais realizados pelo IBGE.

Figura 9 – Distribuição dos respondentes por Raça/cor



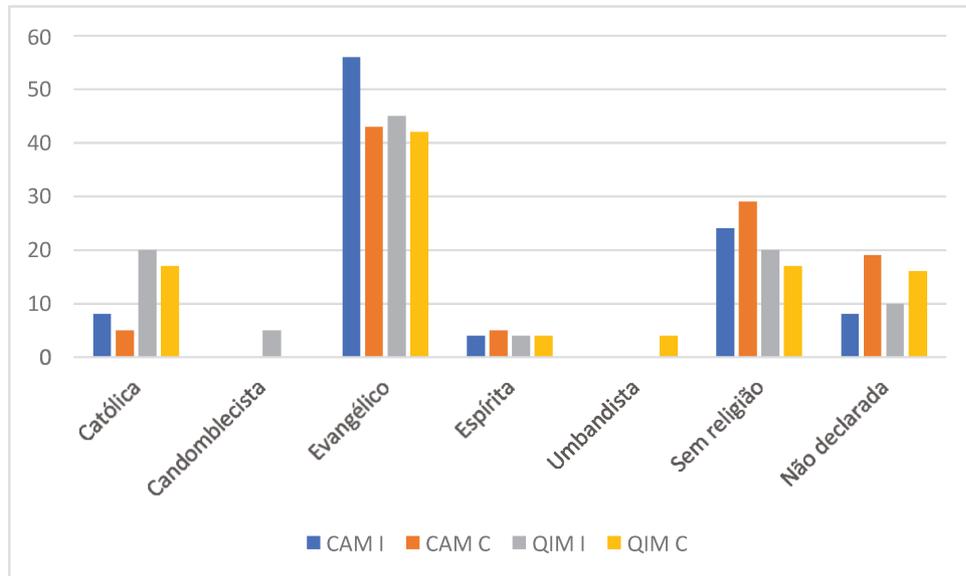
Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Esses dados estimulam uma reflexão sobre o que muda do ingresso à conclusão. Durante o curso, teríamos uma evasão de pretos e pardos, que não conseguem levar o curso até o fim, ficando até o final uma maioria branca? Existe também a possibilidade de ter mudado a autopercepção e a autodeclaração. Ao se observar as turmas concluintes de CAM e QIM no momento de colação de grau na última geração, por exemplo, a maioria é branca. Essa pergunta não pode ser respondida por esse trabalho, carecendo de mais estudos.

Sobre a religião dos alunos informada pelos pais no momento da matrícula, como já mencionado no perfil geral, nota-se o predomínio de evangélicos e católicos, sendo o terceiro lugar marcado por alunos sem religião e outros que preferiram não declarar tal informação. Ao analisar as respostas dadas pelos alunos ingressantes e concluintes, o predomínio de evangélicos permaneceu em todos os grupos com percentuais variando entre 42% e 56%, porém, os segundo e terceiro mais citados sofreram alterações. Dentre os respondentes de todos os cursos, o número de respondentes “Sem religião” é maior ou igual ao de respondentes católicos. Dentre os alunos de Química, o percentual de alunos que responderam ser católicos e sem religião é igual, sendo 20% dentre os ingressantes e 17% dentre os concluintes. Porém, dentre os alunos de Controle Ambiental, o percentual dos que declararam não ter religião foi superior ao dos que seguem a religião católica. Dentre os ingressantes em Controle Ambiental, 29% dos respondentes informaram não terem religião, mesma resposta dada pelos 24% dos concluintes desse curso. As religiões Candomblé,

Umbanda e Espiritismo foram citadas em menor escala, sendo esta última a mais citada das três.

Figura 10 – Distribuição dos respondentes por religião



Fonte: Tabela elaborada pela autora.

A secção “E a família? Como vai?” possui o objetivo de descrever profissão, escolaridade e renda da família. As perguntas 9, 11, 13 e 14 procuram saber sobre profissão e escolaridade do pai e da mãe do respondente. Já as questões 10, 12, 15, 16 e 18 (da próxima secção) buscam traçar o perfil econômico da família. Deste último bloco de perguntas, a pergunta 15 pede para o respondente indicar o número de salários mínimos que todos os integrantes juntos recebem. As demais perguntas visam reforçar se a pergunta 15 foi respondida corretamente. A pergunta 16 se faz necessária para saber quantos salários mínimos são gastos por pessoa em cada família. Para o objetivo e os limites dessa dissertação, o perfil econômico poderia ser traçado somente pelas questões 15, 16 e a questão 18 seria interessante para o contexto. Por esse motivo, com as questões 10 e 12 servindo de confirmação, somente as questões 15 e 16 serão comentadas a seguir.²⁷

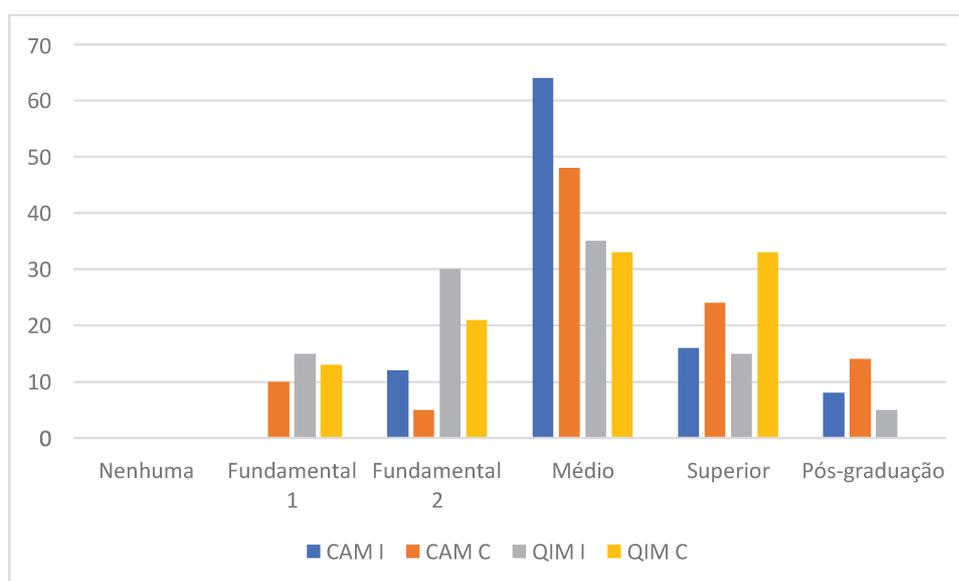
No grupo de ingressantes em Controle Ambiental, dentre as profissões dos pais haviam as seguintes respostas: 2 aposentados, 2 pais ausentes e 1

²⁷ A questão da relevância das questões ser avaliada na etapa de teste piloto, perguntas que se mostram irrelevantes não devem ser mantidas no questionário final. Talvez por inexperiência do pesquisado ou por ter sido aplicado a um número muito reduzido de alunos, tais questões não foram percebidas como irrelevantes até o momento de aplicação dos questionários.

desempregado. Um dado relevante está no número de mulheres que não trabalham: 40% dos respondentes informaram que suas mães são “do lar”. Dentre elas, 30% cursaram até o Fundamental 2, 60% possui o nível médio e 10% possui nível superior de educação. Dentre as mães dos alunos concluintes do curso de Controle Ambiental, todas trabalham e possuem um nível de escolaridade mais elevado que as mães dos alunos ingressantes com 29% delas com curso superior e 19% com pós-graduação.

Sobre o nível de escolaridade dos pais dos ingressantes em Controle Ambiental, nenhum dos respondentes assinalou “nenhuma” ou “Fundamental 1”. Dentre os alunos ingressantes de Controle Ambiental, 64% dos pais e 52% das mães possuem Ensino Médio e somente 12% dos pais e 12% das mães, Fundamental 2. Sobre ensino superior e pós-graduação, 8% dos pais e 4% das mães cursaram pós-graduação. Já 24% das mães cursaram graduação enquanto esse número cai para 16% para os pais, conforme figuras nas próximas páginas.

Figura 11 – Distribuição dos respondentes por escolarização do pai

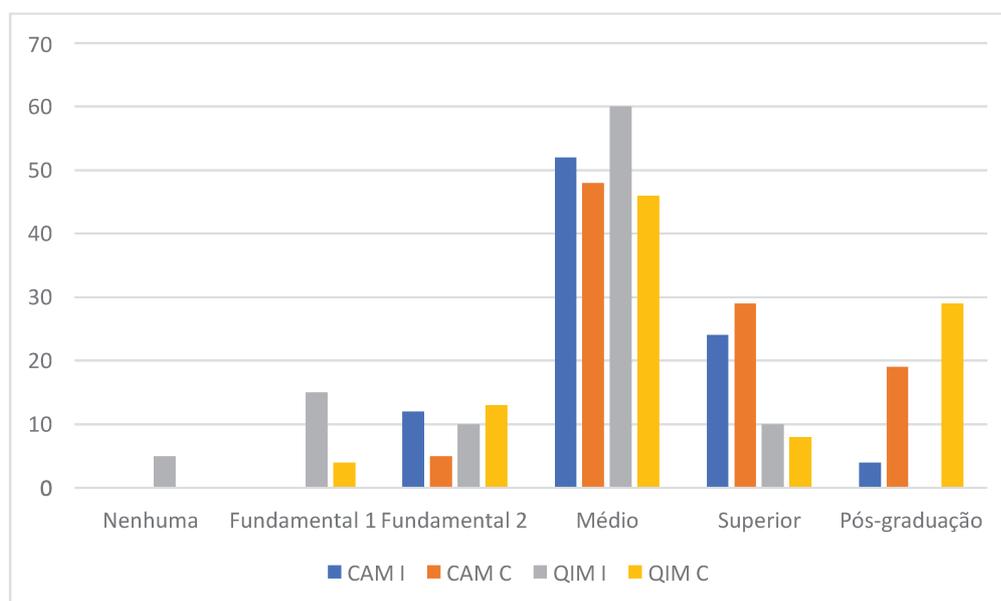


Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Dentre os alunos do curso de Química, a escolaridade das mães é também mais elevada se comparada ao grupo de alunos concluintes do outro curso. Esse dado está em consonância com os dados do INAF no qual apontam maior escolarização das mulheres. Dentre os ingressantes de Química, 15% informaram que as mães eram “do lar”. Destes 15% de alunos todos os pais eram presentes e possuíam as funções “pedreiro” e “gari”. Dentre as mães dos concluintes, 21% dos respondentes também indicaram a função “do lar”. O percentual de mães com pós-graduação é mais

elevado entre os alunos concluintes. Porém, a maioria tanto dos pais quanto das mães possui o Ensino Médio completo; somente no grupo concluintes de QIM o percentual de pais com Ensino Médio e Superior é igual (33% cada) conforme figura 11 acima. Sobre a profissão e a escolaridade, um dado relevante está relacionado aos alunos ingressantes que declararam não saber dos pais: as mães têm Ensino Médio completo e trabalham como faxineiras. Poucos casos de pai ausente mostraram resultado diferentes.

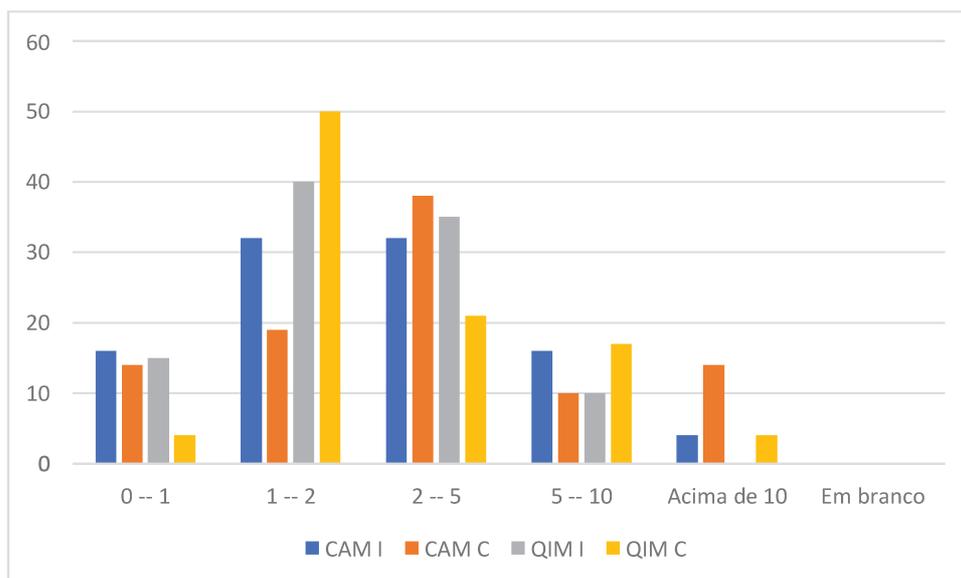
Figura 12 – Distribuição dos respondentes por Escolarização da Mãe



Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Conforme mencionado, o perfil dos alunos quanto à renda familiar será mostrado pela faixa de renda, pelo fato de as outras perguntas apenas confirmarem tal perfil. Poucas famílias, no momento da matrícula, informaram ganhar menos de um salário mínimo, sendo que o percentual varia entre 4% e 16%. A maioria das famílias se encontra nas faixas de renda entre 1 e 5 salários mínimos. Entre os alunos ingressantes em Controle Ambiental, 32% estão na faixa entre 1 e 2 salários mínimos com igual porcentagem para a faixa entre 3 e 5. Entre os ingressantes de Química, 40% ganham entre 1 e 2 e 35% entre 2 e 5 salários mínimos. Dentre os concluintes em Química, 50% dos respondentes declaram que recebem entre 1 e 2 salários. Os demais respondentes declaram que 21% ganham entre 2 e 5 e somente 17% entre 5 e 10 salários mínimos. Dentre os demais grupos, 16% dos ingressantes em Controle Ambiental informaram obter rendimento familiar mensal na faixa entre 5 e 10 salários mínimos.

Figura 13 – Distribuição dos respondentes por faixa de renda



Fonte: Tabela elaborada pela autora.

4.2 - Perfil acadêmico

A seção chamada “Seu percurso acadêmico”, que inclui as perguntas de 17 a 25, busca traçar o perfil acadêmico do aluno no que tange à rede na qual cursou o Ensino Fundamental, quantas horas por dia passa estudando, quantas horas por semana frequenta laboratório e biblioteca e se o aluno fez Iniciação Científica, foi monitor em laboratório ou participou de semanas ou feiras de ciências. Essas perguntas foram pensadas a partir do conceito de práticas pedagógicas relevantes apresentado em Coelho, Morales e Vogt (2016), como já mencionado anteriormente.

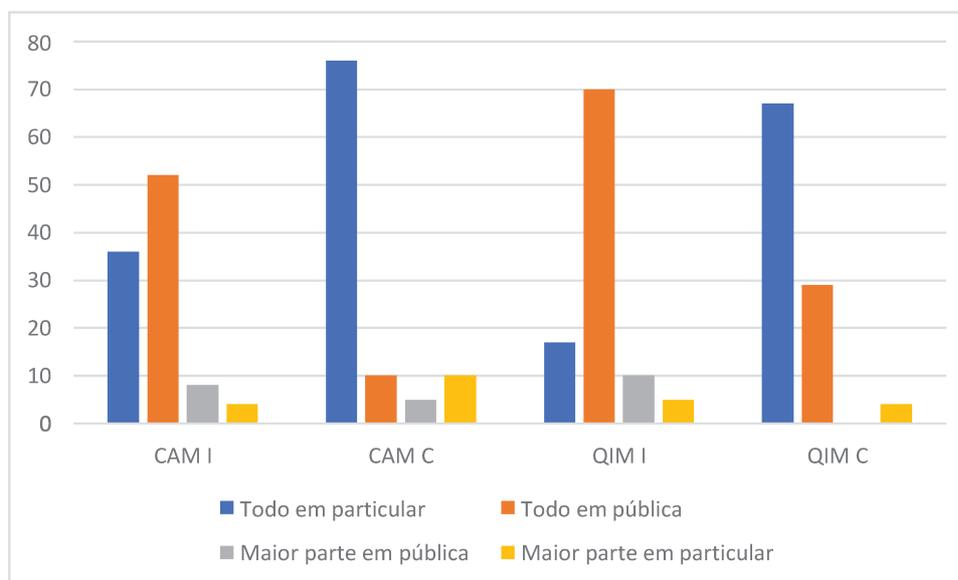
A questão 17 busca saber em qual rede o aluno estudou o Ensino Fundamental.

Dentre as quatro possibilidades dadas, o respondente escolheu entre as opções “Todo em escola particular”, “A maior parte em escola particular”, “A maior parte escola em pública” e “todo em escola pública”. Somente os alunos que escolheram a última opção estão aptos a tentar os 50% das vagas por cotas. Dentre os alunos ingressantes, 52% dos respondentes de Controle Ambiental cursaram o Ensino Fundamental todo em rede pública. Já dentre os ingressantes de Química, 70%²⁸ dos respondentes da turma escolhida estudaram o Fundamental todo em rede pública. Dentre os alunos concluintes, somente 10% da turma de Controle Ambiental e 29% da turma de Química estudaram o Ensino Fundamental todo em rede pública.

²⁸ O número informado passa de 50% das cotas reservadas, mostrando que os alunos de escola pública preencheram 20% das vagas de ampla concorrência.

Ao comparar com o número de alunos vindos da rede particular, nota-se como um Ensino Fundamental oferecido pela rede particular influencia na porcentagem de alunos concluintes dos cursos.

Figura 14 – Distribuição dos respondentes por Rede Fundamental



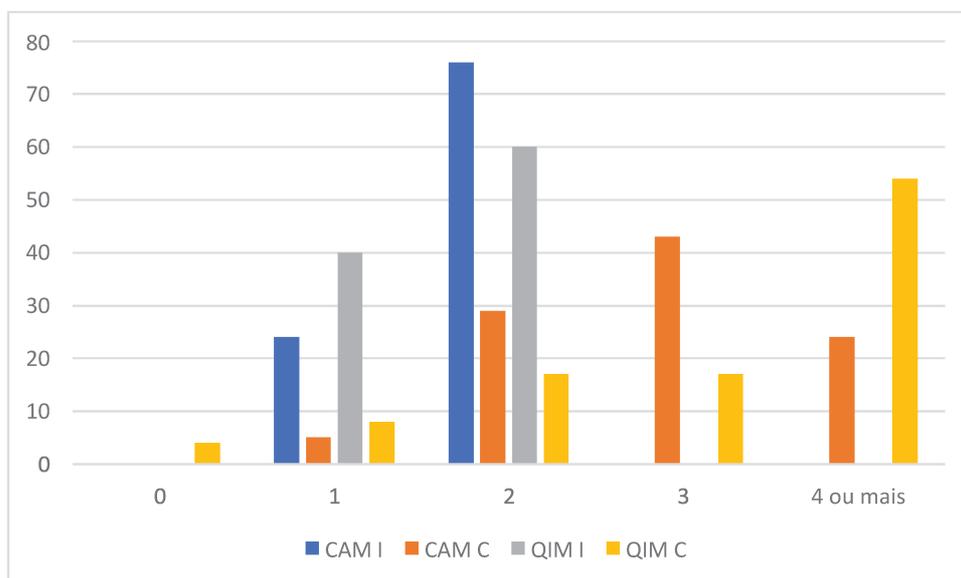
Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Em relação a frequentar biblioteca, a questões 23 indicava 5 opções: “0”, “1”, “2”, “3” ou “4 ou mais” vezes por semana. Dentre os respondentes que não frequentam a biblioteca semanalmente estão os ingressantes (36%) e concluintes (57%) de Controle Ambiental e os concluintes de Química (25%). Dentre os alunos que mais frequentam a biblioteca estão os ingressantes em Química com 45% deles informando ir duas vezes e 25% deles, três vezes por semana. Ao comparar com a pesquisa nacional de percepção pública de C&T 2015, 70,4% da população não visitou bibliotecas nos últimos 12 meses. Os respondentes também têm frequência mais elevada em relação ao relatado pelos professores do segmento médio público do Estado de São Paulo (Coelho, Morales e Vogt, 2016) no qual a frequência de visitas era muito baixa. Dentre os que possuíam Índice de Consumo de Informação Científica (Icic) médio-baixo, 45% deles relatam ir quinzenalmente ou uma vez por ano a biblioteca com seus alunos (Coelho, Morales e Vogt, 2016).

Sobre a frequência de uso da biblioteca, algumas informações devem ser analisadas. Os cursos de CAM e QIM oferecem o último período no turno noturno e durante o dia tem a possibilidade de o aluno já estar estagiando. Por isso, os concluintes teriam, a princípio, menos tempo de frequentar o ambiente. Além disso,

muitos deles informam usar a Internet para pesquisa e lazer, conforme será visto no decorrer do capítulo.

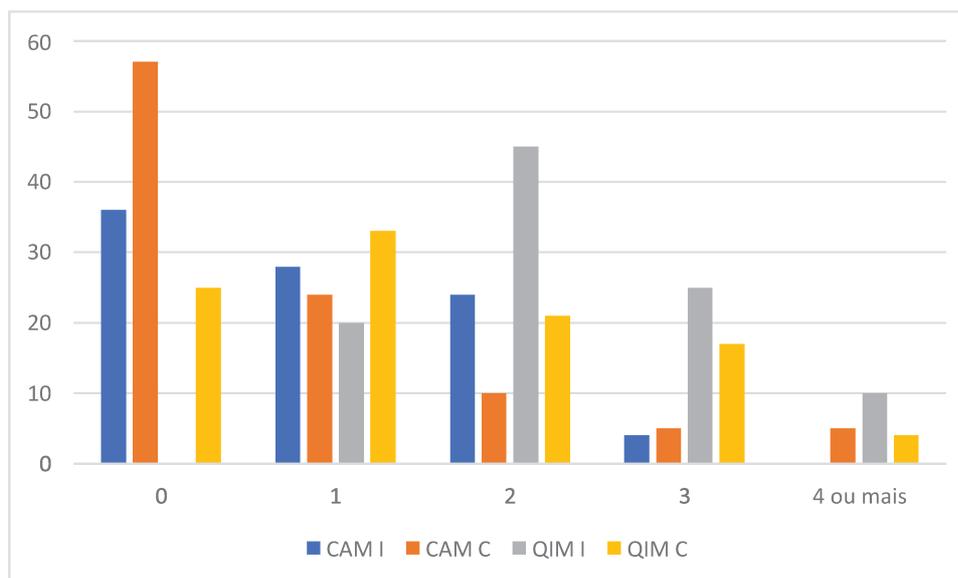
Figura 15 – Distribuição dos respondentes por horas de uso da biblioteca



Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Em relação a frequentar laboratório, atividade que requer a presença obrigatória dos professores e/ou um técnico em laboratório mais os monitores, a questão 23 indicava 5 opções: “0”, “1”, “2”, “3” ou “4 ou mais” vezes por semana. Ao comparar o organograma da matriz em anexo e a frequência em laboratório, nota-se que os alunos ingressantes também utilizam o laboratório em disciplinas propedêuticas entre 1 e 2 vezes por semana. Dentre os ingressantes, 76% dos respondentes em Controle Ambiental mencionaram ir duas vezes por semana e 60% dos respondentes do curso de Química informaram o mesmo. Os alunos concluintes dos dois cursos relatam frequentar o laboratório mais vezes. Enquanto 43% do curso de CAM relatam frequentar três vezes por semana, 54% dos concluintes do curso de Química relatam ir 4 ou mais vezes por semana. Destoando do restante dos dados e das matrizes dos cursos (em anexo), 4% dos alunos concluintes em Química mencionaram não ir. Apesar da tentativa de contato por e-mail, para confirmar esta falta de frequência ao laboratório, não houve resposta até o fechamento desta dissertação.

Figura 16 – Distribuição dos respondentes por frequência ao laboratório



Fonte: Tabela elaborada pela autora.

As perguntas 24 e 25 buscam definir o tempo médio dedicado aos estudos dentro e fora da sala de aula. A pergunta 25 verifica quantas horas além da matriz do curso, ou seja, quantas horas eles passam estudando em atividades não mediadas pelo professor. Como relatado pelo PISA 2015, observa-se uma associação moderada e significativa entre o tempo médio dedicado ao estudo de ciências e os resultados médios dos estudantes brasileiros. Também foi enfatizado que a dedicação aos estudos mais do que a requerida no calendário escolar influenciou tais resultados. No questionário aplicado no IFRJ, os alunos responderam livremente o número de horas que estudam e os intervalos mostrados foram construídos durante a análise dos resultados. De acordo com a matriz dos cursos, os alunos estudam, em média, cinco horas por dia. Então, aqueles que indicaram estudar, por exemplo, 7 horas diárias totais estudam 2 horas extras em atividades não mediadas pelo professor, dependendo do dia. Por ocasião da montagem de horários, algumas turmas possuem contraturnos²⁹ alterando o total de horas de estudo em sala de aula por dia.

Dentre os alunos ingressantes de Controle Ambiental, 48% deles indicaram estudar entre 10 e 12 horas por dia e nenhum acima de 12 horas. Os demais alunos da turma se dividem entre 5 a 7 horas (24%) e 8 e 9 horas (28%). Já os alunos concluintes dedicam menos horas de seu dia ao estudo, sendo que somente 23%

²⁹ Os contraturnos são aulas alocadas em turnos diferentes do turno da turma. Eles ocorrem devido a confecção dos horários disponibilizados pelos professores para o semestre. Contudo, o ideal seria que não houvessem contraturnos.

informam estudar entre 10 e 12 horas por dia, seguidos de 24% deles entre 8 e 9 horas e nenhum acima de 12 horas. Dentre os respondentes da turma ingressante em Química, 40% informam estudar entre 10 e 12 horas sendo o mesmo percentual de alunos que estudam entre 8 e 9 horas com 20% deles afirmando estudar mais de 12 horas por dia. Os concluintes em Química estudam menos horas por dia tendo 58% deles informado que estudam entre 5 e 7 horas por dia e somente 4% mais de 12 horas por dia.

Conforme apresentado pelo PISA 2015, observa-se uma associação moderada e significativa entre o tempo médio dedicado ao estudo de ciências e os resultados médios dos estudantes brasileiros por justamente serem avaliados com base em critérios escolares. No índice apresentado pelo exame internacional, foram perguntadas quantas horas os entrevistados passam estudando em atividades não mediadas pelo professor. A dedicação aos estudos mais do que a requerida no calendário escolar apresenta uma correlação moderada e significativa. Tal pergunta foi repetida para os alunos do IFRJ, sendo observada a tendência de os alunos ingressantes de Controle Ambiental estudarem mais horas. Tal hipótese está baseada no fato de os alunos com as melhores notas no processo seletivo escolherem primeiro qual curso seguir e darem preferência para o curso de Química. Pelo fato de serem os alunos com as notas mais baixas que se matriculam no curso com menos procura. Porém, no final do curso, a situação se inverte: os alunos de Química passam mais horas estudando. Como as demais hipóteses levantadas, estudos adicionais precisam ser feitos sobre o tema.

Sobre as práticas pedagógicas Iniciação Científica e Semana ou Feira de Ciências, indagadas nas questões 19 e 21, somente 29% dos concluintes de Controle Ambiental fizeram Iniciação Científica enquanto 67% dos concluintes de Química afirmaram participar de tal prática. Sobre as semanas ou feiras acadêmicas, 33% dos concluintes de Controle Ambiental já haviam apresentado trabalhos em semanas acadêmicas e feiras de ciências e 25% dos concluintes de Química afirmam o mesmo. Poucos alunos ingressantes tiveram acesso a essas práticas até o momento de preenchimento do questionário, sendo que 4% dos alunos de Controle Ambiental indicaram participar de feiras ou semanas acadêmicas e 5% dos respondentes de Química indicaram participar de iniciação científica. Sobre participar de semanas e feiras de ciências, a pesquisa nacional 2015, realizada pelo MCTI/CGEE, aponta que

21% dos brasileiros com 15 anos ou mais afirmam participar de semanas e feiras de ciências e 8% também participam da Semana Nacional de Ciência & Tecnologia (MCTI/CGEE, 2017).

Tabela 7: Distribuição dos respondentes por Iniciação Científica e Semanas ou feiras acadêmicas

Iniciação Científica				
	CAM I	CAM C	QIM I	QIM C
Sim	0	29	5	67
Não	100	71	95	33
Semanas ou feiras acadêmicas				
	CAM I	CAM C	QIM I	QIM C
Sim	4	33	0	25
Não	96	67	100	75

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

As atividades Monitoria em Laboratório e Estágio obrigatório somente poderiam ser respondidas pelos alunos concluintes. A monitoria em laboratório exige que o aluno esteja no terceiro período e o estágio pode ser iniciado a partir do sétimo período. Conforme pode ser visto na tabela abaixo, 48% dos respondentes de Controle Ambiental e 17% dos de Química foram monitores em Laboratório. Pelo fato de os alunos de Química terem mais aulas práticas em laboratório, conforme as matrizes, a monitoria se torna mais relevante para os alunos em Controle Ambiental. Além do perfil acadêmico, ser monitor está diretamente ligado ao perfil sociodemográfico pelo fato de a monitoria ser remunerada com uma bolsa. Sobre o estágio obrigatório, 43% dos alunos respondentes de Controle Ambiental e 58% dos de Química estavam realizando estágio no momento de preenchimento do questionário.

Tabela 8: Distribuição dos respondentes por monitoria ou estágio

Monitoria em Laboratório				
	CAM I	CAM C	QIM I	QIM C
Sim	-	48	-	17
Não	-	52	-	79
Estágio obrigatório				
	CAM I	CAM C	QIM I	QIM C
Sim	-	43	-	58
Não	-	57	-	42

Fonte: Tabela elaborada pela autora

4.3 - Confiança em cientistas

As questões 26 e 27, sobre confiança em determinados atores sociais, buscaram discernir quais deles inspiram mais ou menos confiança para avaliar, comparativamente, a confiança que os respondentes possuem nos cientistas como fontes de informação. O respondente marcava, em uma lista, quais fontes de informação inspiram mais ou menos confiança³⁰, sendo permitido marcar até 3 opções em ordem de importância. Pelo contexto da pesquisa, o ator “Professor” foi incluído dentre as opções da lista. No geral, diferentemente da pesquisa nacional (MCTI/CGEE, 2015), os respondentes apontaram que confiam mais em “Cientistas de universidades ou institutos de pesquisa”, o que tem reflexo em outras respostas, conforme poderá ser visto no decorrer deste capítulo. Na pesquisa nacional, o respondente pode marcar até duas opções em ordem de importância. Como o “n” desta pesquisa é baixo, optou-se por adicionar mais uma opção. Ao comparar as respostas dadas às questões 26 e 27, os dados podem ser confirmados. Por exemplo, caso um ator social não seja citado em resposta a pergunta 26 pode ser que ele seja um dos mais citados na pergunta 27.

Dentre os atores sociais que os alunos ingressantes de Controle Ambiental mais confiam estão os “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” (28%), “Médicos” (20%) e “Professores” (16%). Dentre os que escolheram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa”, 43% destes respondentes escolheram “Médicos” e outros 43% “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” como segunda opção. Os alunos respondentes que escolheram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” como terceira opção escolheram as categorias “Professores” (57%) e “Médicos” (28%) como os atores sociais em quem mais confiavam. Embora tenham sido escolhidos por somente 8%, “Cientistas que trabalham em empresas” também foram citados como atores nos quais os alunos mais confiam estando abaixo de “Jornalista” (12%) e “Religiosos” (12%). Conforme pode ser visto no gráfico abaixo, os respondentes ingressantes em Controle Ambiental, não confiam em “Político” e “Artista”. O nível de confiança em religiosos é bastante baixo já que somente 4% dos respondentes mencionaram tal categoria como terceira opção.

³⁰ Os atores sociais elencados foram jornalistas, médicos, cientistas que trabalham para empresas, religiosos, cientistas de universidades ou institutos públicos de pesquisa, representantes de organizadores de defesa do meio ambiente, políticos, militares, escritores, artistas e professores.

Dentre os atores que os ingressantes de Controle Ambiental menos confiam estão “Políticos” (40%), “Jornalistas” (20%) e “Religiosos” (16%). Dentre os que escolheram “Políticos” em primeiro lugar no nível de desconfiança, 40% escolheram “Artistas” como segunda opção e 30% “Jornalistas” como terceira opção. Dos que escolheram “Artistas” como segunda opção, 75% escolheram “Jornalistas” como terceira. “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” são citados duas vezes como segunda opção de atores nos quais os alunos menos confiavam. Ao comparar esses dados com as respostas dadas à questão 26, pode-se comprovar que os atores sociais que menos inspiram confiança neste grupo são os políticos, jornalistas e religiosos e artistas. Logo, a comparação das duas perguntas se mostrou uma forma eficiente de verificar se as respostas estão sendo dadas com atenção.

Dentre os alunos concluintes de Controle Ambiental, os primeiros lugares foram alterados, com exceção do primeiro: eles continuam confiando mais em “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” (48%). Caso seja comparado com o percentual dos ingressantes, essa confiança aumentou de 28 para 48%. Já nos segundo e terceiro lugares, eles optaram por “Professores” (29%) e “Cientistas que trabalham para empresas” (14%). Dos 48% que escolheram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa”, 45% escolheram “Professor” como segunda opção e 27% escolheram “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente”. Já dentre os que escolheram “Professores” como primeira opção, todos elegeram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” como segunda e, dentre estes, “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente”, “Médicos” e “Escritores” são alguns dos citados em terceiro lugar. Dos que citaram “Cientistas que trabalham para empresas” em primeiro lugar, “Médicos” e “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” vieram em segundo lugar e “Jornalistas” e “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” em terceiro.

Dentre os atores sociais que os concluintes de Controle Ambiental menos confiam estão “Políticos” (43%), “Religiosos” (33%), “Jornalistas” (10%) e “Cientistas que trabalham em empresas” (10%). Dentre os que escolheram “Políticos”, 44% escolheram “Religiosos” e outros 44% escolheram “Militares” como segundo lugar e 55% escolheram “Jornalistas” em terceiro lugar. Dos que menos confiam em religiosos, 86% escolheram “Políticos” como segundo lugar e 71% escolheram

“Militares” como terceiro ator que menos confiavam. Dentre os que escolheram “Jornalistas”, todos escolheram “Médicos” como segundo e “Cientistas que trabalham em empresas” como terceiro lugar. Já dentre os que escolheram “Cientistas que trabalham em empresas”, todos escolheram “Jornalistas” como segunda opção e o terceiro lugar foi pulverizado, podendo citar “Políticos” e “Médicos”. Dentre os alunos do último período de Controle Ambiental, tal ator não foi citado dentre os que menos inspiram confiança.

Cabe nota especial para um importante ator social para um técnico em Controle Ambiental, “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” também figuram em terceiro lugar entre os três mais confiáveis para 29% do total de alunos que responderam o questionário. Destes 29%, 50% escolheram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” como o mais confiável, 33% escolheram “Professor” e 17% escolheram “Cientistas que trabalham em empresa. Dos que escolheram “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” como segunda opção, a primeira opção deles foi “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” e a terceira “Professores”. O fato de o ator social “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” ter passado da lista dos menos confiáveis, entre ingressantes, para figurar na lista dos mais confiáveis, entre concluintes, mostra que os alunos entendem a função deste agente e passam com ele a se identificar e confiar.

Assim como no curso de Controle Ambiental, os ingressantes de Química escolheram, como atores sociais mais inspiradores confiança, as seguintes categorias: “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” (40%), “Médicos” (30%) e “Professores” (20%). Daqueles 40%, 75% escolheram “Professores” como segunda opção e, com menor representatividade, também figuram “Jornalistas”, “Cientistas que trabalham para empresas” e “Religiosos”. O terceiro lugar dentre os que escolheram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” está bem pulverizado: podem ser citados “Religiosos” e “Professores”. A opção “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” também figurou entre as opções em terceiro lugar. Já 83,3% dos que escolheram “Médicos”, escolheram cientistas como a segunda opção. Dos discentes que responderam confiar mais em “Médicos” e escolherem como segundo lugar cientistas, 60% escolheram Jornalistas como terceiro ator social em quem mais confiavam.

A descrença nos políticos, que independe de curso, também pode ser notada na análise dos dados dos ingressantes em Química. 75% dos respondentes escolheram a opção “Políticos” como os atores sociais nos quais eles possuem menos confiança. Com menor representatividade, 20% escolheram “Jornalistas” e somente 10% “Políticos”. Dos que menos confiam em políticos, 40% optaram por “Jornalistas”, 26% por “Militares” e 26% por “Artistas” como segunda opção. Como terceira opção, ou seja, aqueles que eles confiam menos mas ainda confiam tem-se as categorias “Jornalistas” (30%), seguida por “representantes...” (15%) e “Médicos”, “Escritores”, “Professores” empatados para 10% dos respondentes. Cabe somente ressaltar que “Jornalistas” foram os mais citados (35%), “Religiosos” e “Médicos” (20%) em segundo lugar e “Artistas” e “Cientistas que trabalham para empresas” ficaram em terceiro lugar com 10% cada. A única categoria que não recebeu voto foi a “Militares”. Ao comparar esses dados dos respondentes, confirma-se que estes grupos de ingressantes e concluintes em Química não confiam em militares.

Dentre os atores sociais que mais inspiram a confiança dos alunos concluintes do curso de Química, tem-se “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” em primeiro lugar em 55% das respostas, seguido por três atores empatados com 13%: “Cientistas que trabalham em empresas”, “Professores” e “Médicos” e em terceiro lugar “Religiosos” (8%). Cabe informar que “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” foi mencionado como primeira opção por 4% dos respondentes. Dentre os que escolheram “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” como primeira opção, 45% escolheram “Professores” como segunda e 27% escolheram “Jornalistas” como terceira opção. Dentre os que escolheram “Professores” como primeira opção, “Cientistas que trabalham em empresas” foi mencionado duas vezes.

Dentre os atores sociais que menos inspiram confiança nos concluintes do curso de Química, aparece novamente “Políticos” (58%), seguido por “Religiosos” (17%) e “Jornalistas” (13%). Dentre os que escolheram “Políticos” como primeira opção, “Militares” e “Jornalistas” empatados em Segundo lugar para 28% e como terceira opção, 42% escolheram “Jornalistas” e 21% “Religiosos”. Cabe salientar que dentre os respondentes que apontaram não acreditar em religiosos, encontram-se evangélicos e umbandistas, além de respondentes que declararam não ter religião. O ator social “Representantes de organização de defesa do meio ambiente” foi citado

uma vez como segunda opção e duas vezes como terceira opção.

4.4 - Visão de C&T

A secção *Vamos falar sobre Ciência e Tecnologia* é composta pelas questões 28 e 29. A questão 28, idêntica a uma contida na série histórica desde 1987, busca avaliar a percepção dos respondentes sobre os impactos positivos ou negativos da Ciência e da Tecnologia para a sociedade e para cada um de seus indivíduos. Ela utiliza cinco afirmações para as quais os respondentes indicam o grau de concordância conforme a seguir: discordo totalmente, discordo em parte, concordo em parte, concordo totalmente e não sei responder. Já a questão 29, também utilizada na série histórica do MCT, busca descrever sobre a importância da C&T e seus riscos, também sobre a participação pública em questões de ciência e o controle social da ciência. Assim como na questão 28, os respondentes indicaram o grau de concordância mais se adequa a sua opinião.

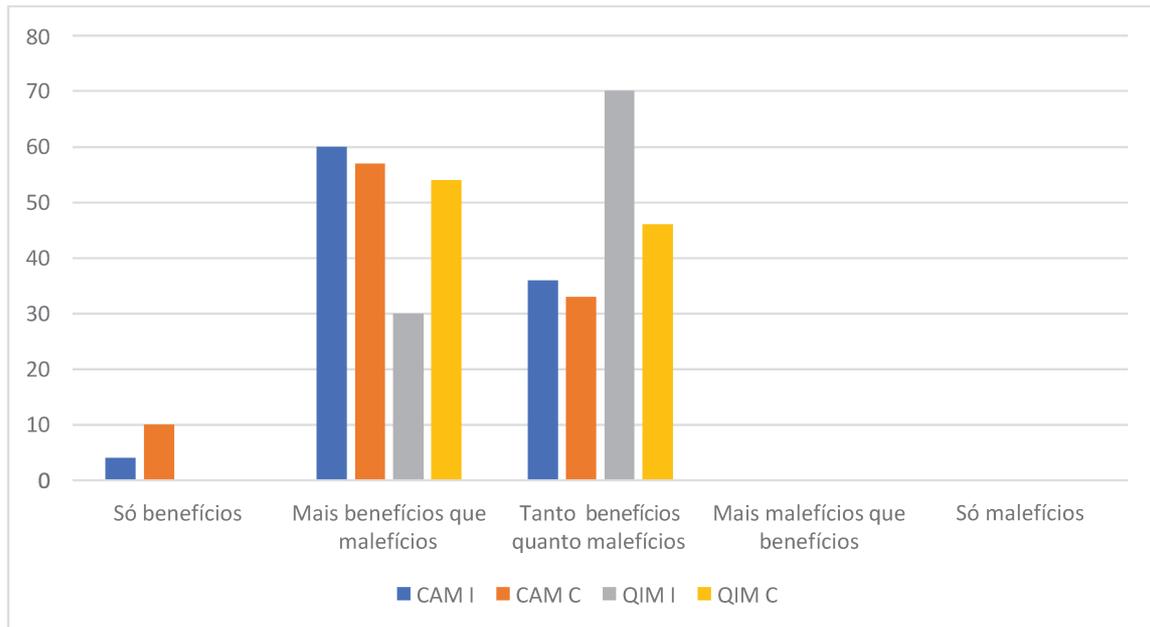
4.4.1 - Visão de Malefícios x Benefícios

Não houve grande divergência na visão sobre benefícios x malefícios entre os grupos ingressante e concluinte de Controle Ambiental. Sobre a opção “Só benefícios”, 4% dos ingressantes do curso de Controle Ambiental e 10% dos concluintes deste curso acreditam que C&T trazem somente benefícios. Em segundo lugar figura a opção “Tanto benefícios quanto malefícios” para 36% dos ingressantes e para 33% dos concluintes. A opção mais votada foi “Mais benefícios que malefícios” sendo escolhida por 60% dos ingressantes e 57% dos respondentes concluintes. Os alunos de Química não escolheram a opção “Só benefícios”. No grupo dos ingressantes, a visão “Tanto benefícios quanto malefícios” foi a mais preponderante sendo esta opção escolhida por 70% dos alunos desse grupo. A segunda mais votada, “Mais benefícios que malefícios”, figurou em 30% das respostas. A opção “Mais benefícios que malefícios” figura em primeiro lugar (54%) dentre os alunos concluintes do curso de Química, sendo a segunda opção “Tanto benefícios quanto malefícios” (46%).

Ao comparar com a pesquisa do MCT de 2015, enquanto 54% dos entrevistados em nível nacional apontam que a C&T “só trazem benefícios”, somente 4% dos alunos ingressantes e 10% dos concluintes de Controle Ambiental consideram o mesmo. O percentual de brasileiros que considerava que C&T geram “tanto

benefícios quanto malefícios' ficou em 12%, sendo esta a mais escolhida entre os alunos ingressantes de Química (70%). Nos demais grupos, os alunos partilham da mesma opinião que 19% dos brasileiros de que C&T geram “mais benefícios que malefícios”. Sobre a opção “só malefícios”, nenhum dos grupos optou por esta enquanto somente 2% da população partilhava dessa opinião.

Figura 17 – Distribuição dos respondentes por visão de malefícios x benefícios



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

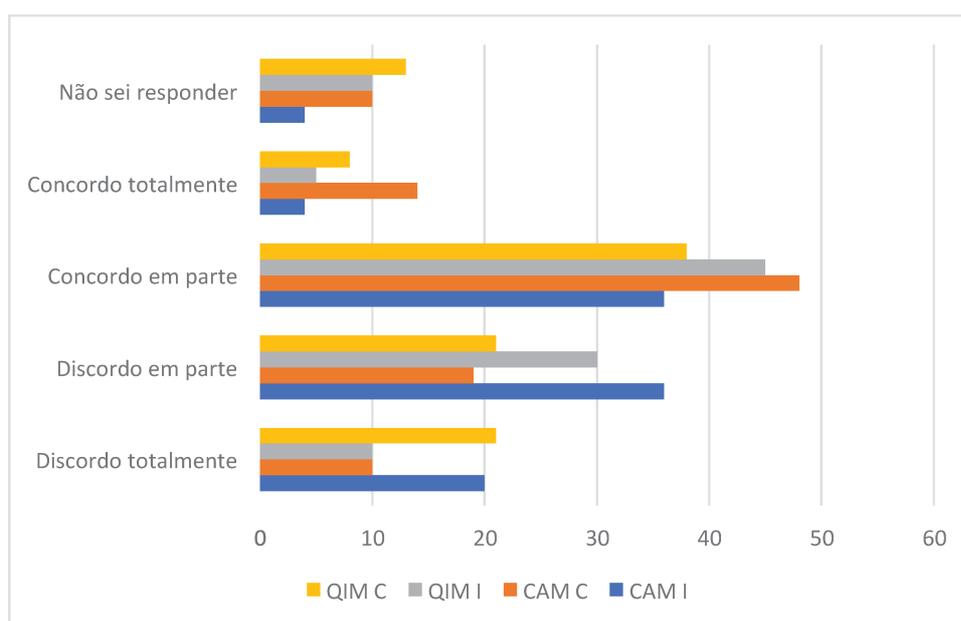
4.4.2 - Valores relacionados a C&T

Sobre a afirmação “A ciência e tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas ambientais atuais”, as duas turmas de Controle Ambiental apresentaram resultados distintos. Dentre os alunos ingressantes, 29% do grupo concordam com tal afirmação sendo que 4% deles concordavam totalmente. Dentre os alunos concluintes que responderam ao questionário, 60% do grupo concordam com tal afirmação e 30% discordam. Dentre os quatro grupos, os concluintes de Controle Ambiental foram os que mais concordam parcial ou totalmente (14%) com a afirmação.

Dentre os grupos de alunos de Química, há uma diferença significativa dos indivíduos que responderam “Discordo totalmente”, sendo que 10% dos ingressantes assim responderam contra 21% dos concluintes. Dentre os que responderam

discordar parcialmente, 30% dos ingressantes e 21% dos concluintes assim opinaram. A maioria continua concordando em parte, sendo esta opinião a mais presente entre 45% dos ingressantes e 38% dos concluintes. No geral, a turma ingressante discorda em 40% contra 42% dos concluintes. Dentre os que concordam, também não houve diferença significativa, podem ser incluídos 50% dos respondentes ingressantes e 46% dos respondentes concluintes do curso de Química.

Figura 18 – Afirmação 1: A ciência e tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas ambientais atuais.



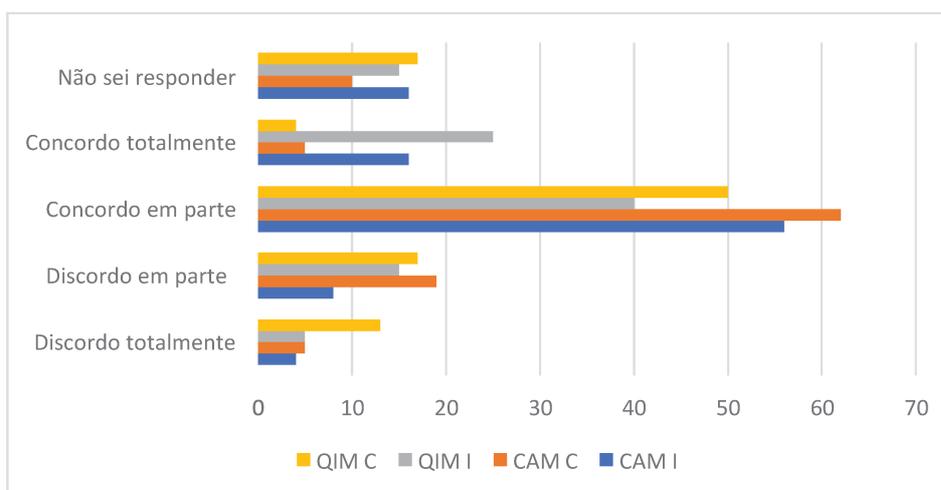
Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Sobre a afirmação “A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado”, dentre os respondentes do curso de Controle Ambiental, 67% dos alunos ingressantes e 70% dos concluintes concordam que o entendimento do conhecimento científico pode ser compreendido pela maioria se atrelado a uma boa explicação. A diferença entre os dois grupos está em duas alternativas: “concordo totalmente” e “discordo em parte”. Somente 5% dos concluintes “concordam totalmente” enquanto 16% dos ingressantes respondem dessa mesma forma. Sobre a opção “discordar em parte”, 19% dos concluintes assim pensam percentual bem maior em relação aos 8% dos ingressantes que deram a mesma resposta.

Dos alunos do curso de Química, 65% dos ingressantes “concordam em parte” e 50% dos concluintes comungam da mesma opinião. Porém, a percentagem

de alunos que “concordam totalmente” está em 25% no grupo dos ingressantes e 4% no grupo dos concluintes. A visão “discordo em parte” é partilhada por somente 15% dos ingressantes e 17% dos concluintes. O mesmo não ocorre com a opinião “discordo totalmente”: 5% dos ingressantes e 13% dos respondentes concluintes partilham dessa opinião. Os respondentes concluintes do curso de Química mostraram ser um pouco mais cautelosos. Eles possuem o menor índice de concordância com tal afirmação: somente 54% declararam acreditar que o conhecimento científico seja acessível a todos, se for bem explicado, contra 67% de concordância dos concluintes de Controle Ambiental. Já os respondentes ingressantes se mostraram bem entusiasmados, conforme figura 19. Neste levantamento, predomina a visão de que, em parte, o conhecimento científico pode ser entendido por todos, se for bem explicado³¹.

Figura 19 – Afirmação 2: A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado



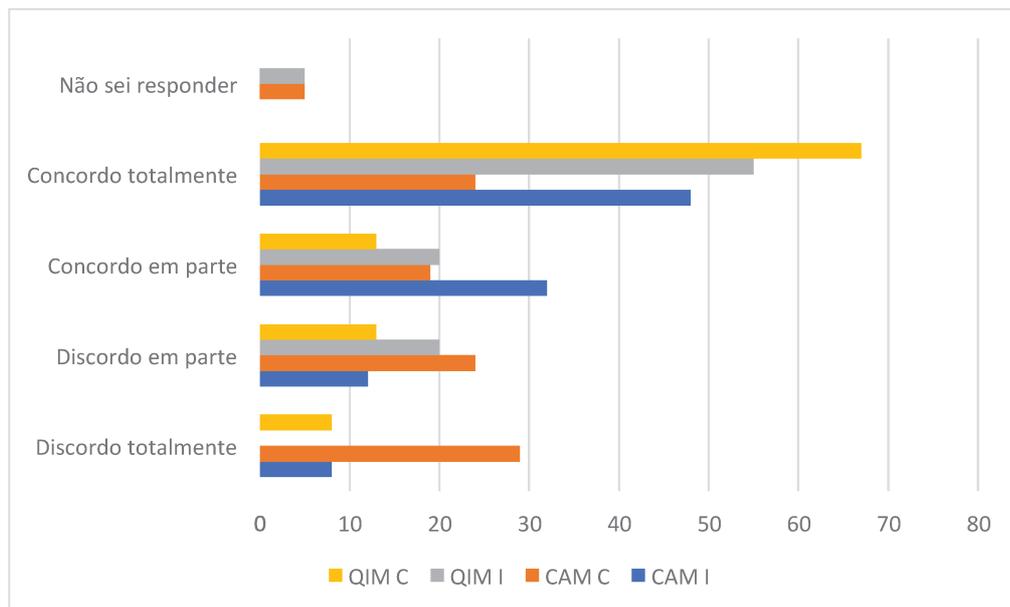
Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Sobre a afirmação “os governantes devem seguir as orientações dos cientistas”, entre os respondentes ingressantes dos dois cursos, 80% dos respondentes concordam com a afirmação, sendo que 48% dos respondentes em Controle Ambiental e 55% em Química “concordam totalmente”. Enquanto os alunos de Química somente “discordaram em parte”, uma parcela dos alunos de Controle Ambiental “discordaram totalmente” (8%). Dentre os alunos concluintes, os números são bem distintos: 21% “discordam” (total ou parcialmente) no grupo de Química enquanto 53% discordam (total ou parcialmente) no grupo concluintes de Controle

³¹ Caberia mais detalhes o que seria bem explicado para os respondentes.

Ambiental. Três grupos concordam com esta afirmação, enquanto somente concluintes em Controle Ambiental discordam dela. Já os dois grupos de Química concordam com a afirmativa. Do grupo de ingressantes em Química, 75% “concordam” (total ou parcialmente) e dos concluintes, 80% concordam (total ou parcialmente). Enquanto 55% dos ingressantes em Química “concordam parcialmente”, 67% correspondem ao percentual dos que concordam parcialmente no grupo de respondentes concluintes.

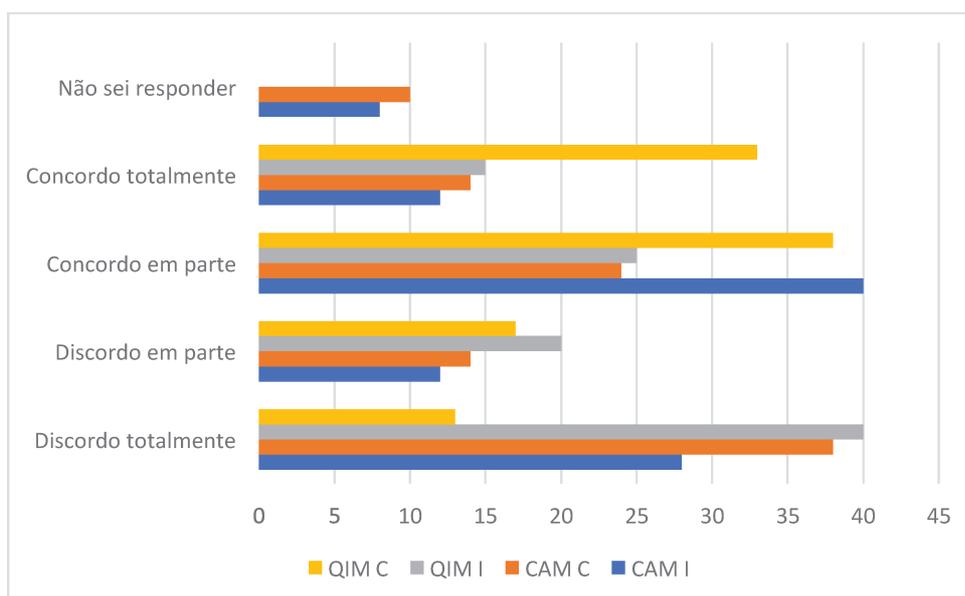
Figura 20 – Afirmação 3: Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Os alunos do curso de Controle Ambiental mostraram resultados diferentes ao responder a afirmação “Dependendo do caso, os testes científicos em animais devem ser permitidos”. O grau de concordância com tal afirmação variou: 52% dos ingressantes e 38% dos concluintes acreditam na afirmação total ou parcialmente. De acordo com os números, a diferença do grau de concordância está diretamente proporcional ao percentual de discordância total que varia de 28% para ingressantes e 38% após o curso. Entre os ingressantes em Química, 40% dos respondentes afirmaram concordar total ou parcialmente, sendo que 60% discorda sendo 40% totalmente. Já entre os alunos concluintes, o percentual de indivíduos que concordam totalmente está em 33% e 38% em parte. Outro ponto que merece destaque está no fato de nenhum aluno do curso de Química não saber responder tal pergunta. Enquanto os concluintes de Controle discordam, os concluintes de Química concordam

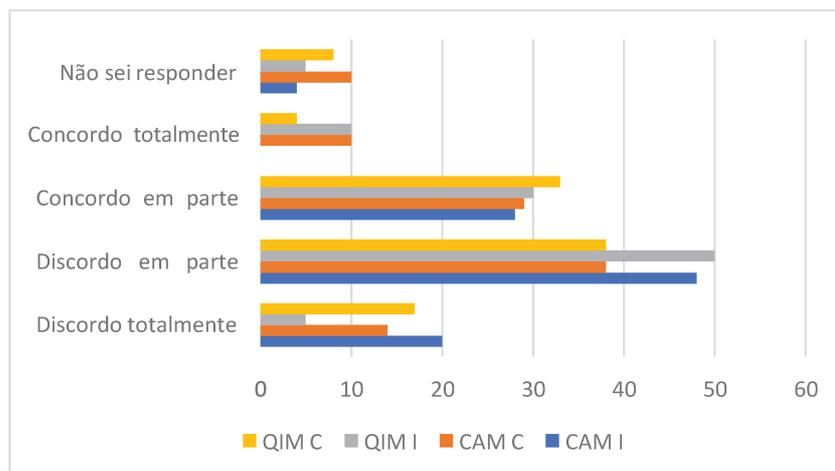
Figura 21 – Afirmação 4: Dependendo do caso, os testes científicos em animais devem ser permitidos



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Dentre os alunos ingressantes, 20% dos de Controle Ambiental “discordam totalmente” da afirmação “A ciência e a tecnologia vão ajudar a eliminar a pobreza e a fome do mundo” e nenhum respondente do curso “concorda totalmente”. Já entre os alunos ingressantes de Química, 55% discordaram, sendo que somente 5% deles totalmente. Dentre os alunos de Controle Ambiental, 28% e 29% dos dois grupos “concordam em parte”. O percentual de alunos que “discordam” (total ou parcialmente) está em 58% entre os ingressantes e 62% entre os concluintes. Sobre os números dos alunos que concordam “totalmente”, nenhum dos ingressantes possuem essa opinião enquanto há a concordância total entre 10% dos concluintes. Dentre os alunos de Química ingressantes e concluintes, assim como em Controle Ambiental, o percentual de respondentes pouco varia em relação a “concordarem em parte”: a variação está entre 30 e 33%. Já os alunos que “discordam totalmente” se constituem em 5% dos ingressantes e 17% dos concluintes. Cabe salientar que há uma diferença considerável entre os que “discordam em parte”. A metade dos ingressantes possuem tal opinião contra 38% dos concluintes. Dentre os concluintes, alguns informaram não saber responder.

Figura 22 – Afirmação 5: A ciência e a tecnologia vão ajudar a eliminar a pobreza e a fome do mundo



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

4.5 - Visão de cientista e da carreira

Sobre a visão de cientista e da carreira, cinco perguntas foram feitas sendo a primeira delas sobre o que os respondentes acreditam ser a definição de um cientista (questão 30). As questões 30 a 34 foram reproduções de perguntas do questionário nacional (MCTI/CGEE, 2015); já a questão 35 aparece nas outras pesquisas apresentadas nos capítulos teóricos (por exemplo, MCTI/Museu da Vida/ABC/Labjor, 2006) A questão 30 apresenta sete definições, conforme tabela abaixo, e o respondente é orientado a eleger somente uma delas. Nas questões 31 a 34, o questionário enfatiza o conhecimento de nomes de cientistas nacionais e estrangeiros e de seus locais de trabalho, ou seja, as instituições de pesquisa. Para essas quatro questões, as respostas foram abertas. A questão 35 verifica se os respondentes gostariam de seguir uma carreira de cientista através das opções: sim, não e talvez. Acredita-se que as questões 30 a 34 influenciam diretamente a questão 35 pois ao saber quem são cientistas, o que eles fazem e ter noção de onde eles trabalham, os respondentes possuem plena capacidade de escolher se gostariam ou não de seguir tais passos.

4.5.1 - Definição de cientista

Dentre todos os grupos, a opção mais escolhida foi “pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade”. Entre ingressantes dos dois cursos, 52% dos alunos de Controle Ambiental e metade dos alunos de Química escolheram essa

definição de cientista. Já entre os concluintes, 57% dos respondentes de Controle concordam com tal definição, enquanto 42% dos concluintes do curso de Química comungam dessa mesma opinião. Entre os ingressantes, os respondentes do curso de Controle Ambiental escolherem como segunda opção “pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas” (20%) e “pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis” com terceira definição mais votada (12%). Os alunos ingressantes em Controle Ambiental foram os únicos a assinalar a opção “pessoas excêntricas de fala complicada” (4%) que não foi escolhida por nenhum dos outros três grupos.

Ao comparar com os alunos concluintes desse mesmo curso, a opção “pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas” foi mencionada por apenas 5% dos respondentes. Houve uma diferença da opção mais escolhida “Pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade” em que 52% dos ingressantes e 57% dos concluintes assim optaram. A opção “pessoas comuns com treinamento especial” é a definição de cientista para 19% dos concluintes. Em relação aos ingressantes, os respondentes concluintes de Controle Ambiental mantiveram o percentual quanto a opção “pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis” em terceiro lugar com 10%. Algumas opções tiveram menor percentual como, por exemplo, 5% dos respondentes escolheram a opção “pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas”.

Nos grupos ingressante e concluinte do curso de Química, a opção mais escolhida foi “pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade” para 50% dos ingressantes e para 42% dos concluintes. A segunda opção, para os dois grupos, foi “pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis” para 20% dos ingressantes e para 33% dos concluintes. Já a terceiro lugar “pessoas comuns com treinamento especial” continuou na terceira colocação sem grandes alterações para 15% e 13%, respectivamente.

Tabela 9 – Descrição de cientistas

Descrição de cientistas	CAM I	CAM C	QIM I	QIM C
Pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis.	12	10	20	33
Pessoas excêntricas de fala complicada.	4	0	0	0
Pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade.	52	57	50	42
Pessoas comuns com treinamento especial.	8	19	15	13
Pessoas que trabalham muito sem querer ficar ricas.	4	5	5	8
Pessoas que formam discípulos na sua atividade de pesquisa.	0	5	5	0
Pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas.	20	5	5	4

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

4.5.2 - Conhecimento de nomes de cientistas brasileiros e estrangeiros

Sobre lembrar nomes de cientistas brasileiros, 68% dos respondentes ingressantes no curso de Controle Ambiental lembraram algum nome contra 14% dos concluintes. Cabe salientar que o grupo de Controle Ambiental concluinte foi o que teve mais dificuldade para responder o questionário por estarem estagiando e em final de período. Dentre os nomes citados, no grupo de ingressantes, como importante cientista brasileira um aluno respondeu o de Andréa Barbalho, docente do IFRJ. Ao analisar as respostas deste aluno, nota-se que não lembrava nomes de cientistas estrangeiros. Também citaram Albert Einstein que não é brasileiro. Cabe salientar o nome de Nise da Silveira, médica psiquiátrica, dentre os nomes citados. Segue tabela com os nomes citados e as respectivas quantidades de citações.

Tabela 10 – Controle Ambiental: Cientistas brasileiros citados

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	40%	86%
Albert Einstein*	1 citação	-
Andrea Barbalho*	1 citação	-
Celina Turchi	2 citações	-

Johanna Doberainer	1 citação	-
Nise da Silveira	4 citações	-
Oswaldo Cruz	2 citações	-
Suzana Herculano-Houzel	1 citação	-
Joana D'Arc Félix	-	1 citação
Oswaldo Cruz	-	1 citação
Santos Dummont	-	1 citação

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Dentre os ingressantes do curso de Química, 50% dos respondentes afirmaram lembrar do nome de algum cientista brasileiro importante dentre os quais Émile August Goeldi também não é brasileiro. Dos alunos concluintes de Química, 68% afirmam lembrar nomes de cientistas brasileiros cabendo especial atenção para o fato de a lista contemplar nomes como Milton Santos, importante cientista social já falecido, e Tabata Amaral Pontes, jovem cientista política de 22 anos formada em Harvard.

Tabela 11 – Química: Cientistas brasileiros citados

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	50%	8%
Carlos Chagas	3 citações	-
César Lattes	2 citações	-
Émile August Goeldi*	1 citação	-
Oswaldo Cruz	3 citações	-
Suzana Herculano-Houzel	1 citação	1 citação
Adolpho Lutz	-	1 citação
Carlos Chagas	-	1 citação
Dr Drauzio Varela	-	1 citação
Elza Furtado Gomide	-	1 citação
Georgia Gabriela (medicina)	-	1 citação
Heitor Evangelista	-	1 citação
Marcos Pontes	-	1 citação
Milton Santos	-	1 citação
Oswaldo Cruz	-	3 citações
Tabata Amaral (cientista política)	-	1 citação

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Sobre lembrar nomes de cientistas estrangeiros, 68% dos respondentes ingressantes no curso de Controle Ambiental lembraram algum nome contra 76% dos concluintes. Os percentuais dos concluintes deste curso que lembram de algum cientista estrangeiro está bem mais elevado que os alunos que lembram de cientistas brasileiros (24%). Dentre os onze nomes citados três são de cientistas mulheres. Apesar de ter, proporcionalmente, as mulheres terem sido menos lembradas, Marie Curie foi o nome mais lembrado dentre todos cientistas com 2 citações no grupo ingressantes e 5 no grupo concluintes. Como já mencionado, o grupo que mais demorou a responder foram os alunos concluintes de Controle Ambiental sendo esta umas das últimas questões de um questionário longo, acredito que esse fator tenha impactado a quantidade e qualidade das citações. Segue tabela com os nomes citados e as respectivas quantidades de citações.

Tabela 12 – Controle Ambiental: Cientistas estrangeiros citados

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	32%	24%
Albert Einstein	4 citações	2 citações
Gertrude Belle	1 citação	-
Isaac Newton	2 citações	-
Johannes Van ser Waals	1 citação	-
Katherine Johnson	1 citação	1 citação
Leonard Reiffel	1 citação	-
Linus Pauling	1 citação	-
Marie Curie	2 citações	5 citações
Niels Böhr	2 citações	-
Nikola Tesla	1 citação	-
Stephen Hawking	2 citações	1 citação

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Dentre os ingressantes do curso de Química, 70% dos respondentes afirmaram lembrar de nomes de cientistas estrangeiros importantes. Dentre os alunos ingressantes, somente uma cientista mulher foi citada: Marie Curie. Todos cientistas citados se dedicaram a estudar ciências ditas exatas ou biológicas. Dos alunos concluintes de Química, 92% afirmam lembrar nomes de cientistas brasileiros.

Tabela 14 – Química: Cientistas estrangeiros citados

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	30%	8%
Albert Einstein	5 citações	4 citações
Alexandre Fleming	-	1 citação
Gregor Mendel	-	1 citação
Isaac Newton	2 citações	7 citações
James Russel	1 citação	-
Karl Marx	-	1 citação
Leonard Reiffel	1 citação	-
Louis Pasteur	1 citação	-
Marie Curie	1 citação	-
Michio Kaku	-	1 citação
Neil DeGrasse Tyson	1 citação	-
Ernest Rutherford	1 citação	-
Stephen Hawking	3 citações	4 citações

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

4.5.3 - Conhecimentos de instituições brasileiras e estrangeiras

Os alunos ingressantes de Controle Ambiental e de Química se lembram bastante de instituições brasileiras que se dedicam a fazer pesquisa científica sendo 68% dos alunos ingressantes de Controle Ambiental e 45% dos ingressantes em Química. Ao comparar com os concluintes, o percentual dos que lembram passa a ser 86% entre os alunos de Controle Ambiental e 92% dos concluintes de Química. No geral, 76% dos alunos respondentes se lembram do nome de alguma instituição que se dedica a fazer pesquisa científica no Brasil. Diferentemente do perfil das respostas do levantamento nacional em 2015 no qual somente 13% lembraram de alguma instituição. De acordo com o relatório de 2015, “as seis instituições mais citadas nas três pesquisas foram Fiocruz, Embrapa, Petrobras, Instituto Butantan, USP e Unicamp, com ligeiras alterações de ordem” (MCTI/CGEE, 2015, p. 55). A mais citada pelos alunos do instituto foi a Fiocruz aparecendo em 18% das respostas.

Tabela 15 – Controle Ambiental: Conhecimento de instituições brasileiras

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	32%	14 %

CBPF	-	1 citação
Fiocruz	9 citações	3 citações
Fiocruz – RJ	1 citação	-
IBGE	1 citação	-
IFRJ	1 citação	-
IFRJ	-	1 citação
IPEA	-	1 citação
UERJ	1 citação	-
UFRJ	1 citação	-
UFRJ	-	2 citações
Universidades	-	1 citação

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Tabela 16 – Química: Conhecimento de instituições brasileiras

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	45 %	8%
AEB	1 citação	-
CBPF	-	1 citação
CEFET	-	1 citação
CNPq	1 citação	-
Coppe	1 citação	-
Embrapa	1 citação	-
Fiocruz	4 citações	7 citações
ICMBio	1 citação	-
IFRJ	-	1 citação
INCA	-	2 citações
INPE	1 citação	-
INT	1 citação	-
INT	-	2 citações
ITA	-	2 citações
UERJ	-	1 citação
UFRJ	1 citação	-
UFRJ	-	4 citações
UFRRJ	-	1 citação
Universidades	-	2 citações

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Sobre os nomes de instituições internacionais, os alunos ingressantes de Controle Ambiental e de Química também se lembram de instituições estrangeiras que se dedicam a fazer pesquisa científica, sendo 40% dos alunos ingressantes de Controle Ambiental e 50% dos ingressantes em Química. Esse número é bem menor se comparado com os obtidos em relação às instituições nacionais. Porém, ao comparar com os concluintes, o percentual dos que lembram aumenta para 76% entre os alunos de Controle Ambiental e 87% dos concluintes de Química. No geral, 63% dos alunos respondentes se lembram do nome de alguma instituição que se dedica a fazer pesquisa científica em outros países. Dentre as mais citadas, a NASA e as universidades americanas aparecem em maior número de respostas.

Tabela 17 – Controle Ambiental: Conhecimento de instituições estrangeiras

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	60%	24%
CERN	1 citação	-
IBICT	1 citação	-
MIT	1 citação	1 citação
NASA	2 citações	2 citações
OMS	1 citação	1 citação
Scusi	1 citação	-
Stanford	-	1 citação

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Tabela 18 – Química: Conhecimento de instituições estrangeiras

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	50 %	13 %
Greenpeace ³²	-	2 citações
Havard	1 citação	1 citação
IBICT	1 citação	-
Infineum	-	1 citação
Instituto Carnegie	1 citação	-
Instituto de Tecnologia da Califórnia	-	3 citações
MIT	1 citação	3 citações
NASA	4 citações	1 citação
OMS	-	1 citação
ONU	-	1 citação
SpaceX	-	1 citação
Universidades	1 citação	1 citação
WGL	-	1 citação

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

4.6 – Interesses e hábitos informacionais

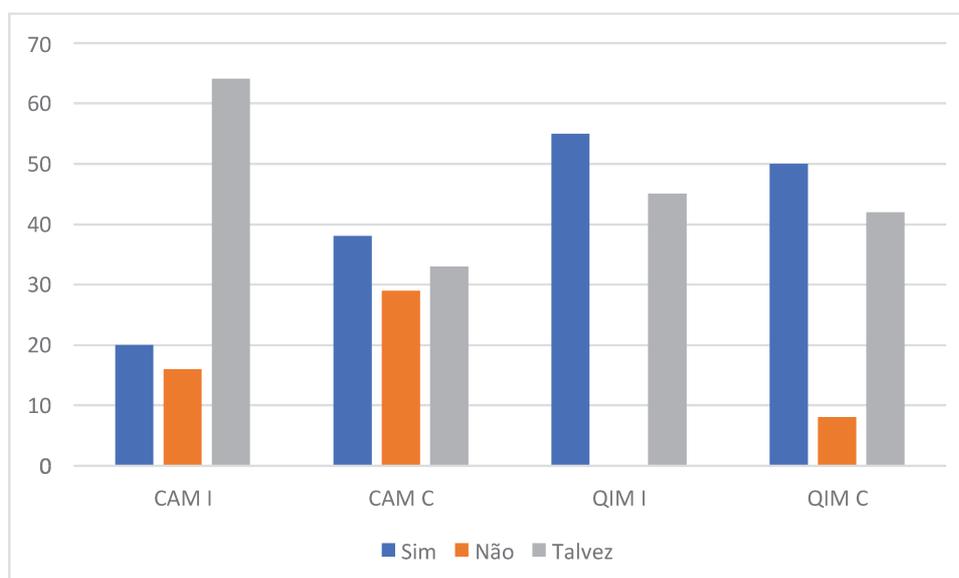
4.6.1 – Interesse na carreira científica

Dentre os brasileiros com 15 anos ou mais que participaram da pesquisa ILC 2014, somente 17% afirmaram que gostariam de ter uma profissão da área científica, conforme pode ser visto na tabela 5, “Interesse em temas científicos e relevância da formação em ciências”. De forma distinta dos números apresentados pela Indicador de Letramento Científico, os alunos respondentes do IFRJ informam alto interesse em prosseguir na carreira científica. A turma ingressante em Controle

³² O Greenpeace é uma organização não governamental de pressão. Ele mantém um departamento científico para dar suporte, organizar e financiar pesquisas através de associação com outras instituições.

Ambiental informa 20% de certeza e 64% de dúvida, tendo somente 16% deles respondido negativamente à questão. Ao comparar com os concluintes do mesmo curso, a dúvida sobre seguir ou não ficou com 33% dos respondentes, enquanto 38% disseram “sim”. Os números são mais elevados dentre os respondentes do curso de Química, nenhum aluno ingressante respondeu “não” à questão, sendo que 55% responderam “sim”. Dentre os concluintes, metade do grupo afirmou que gostaria de prosseguir e somente 8% informaram não ter esse desejo.

Figura 23 – Você gostaria de ter a profissão de cientista?



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Além de indicar o nível de interesse nos assuntos Política, Religião, Esporte, Meio Ambiente, Medicina & Saúde e Ciência e Tecnologia, a seção busca saber qual gênero textual é mais usado para buscar informações sobre C&T dentre três opções selecionadas: texto didático, notícia/reportagem e artigo científico. Apesar de haver outros gêneros possíveis, a pesquisa se limitou a esses três por serem utilizados em pesquisa, ensino, extensão e divulgação científica para justamente, como foi mencionado na introdução, buscar o ponto de intersecção entre jornalismo científico e ensino de ciências. Com receio de que os alunos não soubessem classificar o gênero e, assim, a questão não atingisse o objetivo, imagens dos gêneros foram apresentadas antes da pergunta.

4.6.2 - Assuntos

A pergunta 36, reproduzida no Apêndice 1, investigou o interesse que os brasileiros declaram ter sobre cinco assuntos. Os alunos respondentes tinham que escolher somente uma entre 4 opções: “nada”, “pouco”, “mais ou menos/razoável” e “muito”. Segundo o relatório da pesquisa nacional, o interesse declarado da população por “Ciência e Tecnologia” (61%) e seus temas correlatos, “Medicina e saúde” ou “Meio Ambiente” é alto (78% interessados ou muito interessados). Sobre outros temas, o interesse em “Política” (27%) foi muito reduzido, em “Esportes” (56%) em “Religião” (75%) muito elevado. Pode ser também considerado elevado o interesse que os brasileiros revelam ter por “Ciência e Tecnologia” em que 35% da população se declara interessada e 26% muito interessada. De acordo com a OCDE, mais de 50% dos estudantes brasileiros que responderam o questionário contextual do PISA 2015 reportaram que gostam de ler sobre ciências e têm interesse em tópicos de ciências em geral.

Ao verificar o nível de interesse em Política nos quatro grupos do IFRJ, os alunos respondentes se mostram muito mais interessados que a população brasileira em geral. Os alunos ingressantes de Controle Ambiental não escolheram a opção “Nada interessado”, sendo que 14% dos concluintes elegeram tal opção. Ao observar os resultados dos que se declararam “Muito interessados”, todos os grupos mantiveram percentuais entre 15 e 20%. Também pode ser notado que os alunos de Química possuem bastante interesse sendo 65% dos respondentes do grupo ingressante e 67% dos concluintes interessados ou muito interessados. No geral, 9% dos respondentes afirmam não ter interesse (9%) em Política contra 18% que afirma ter muito interesse. A opção com maior número de respondentes é “Mais ou menos/Razoável” com 41% seguido por “Pouco” com 32%. Ao comparar aos outros assuntos e aos resultados nacionais, os alunos respondentes possuem mais interesse que a população geral.

Assim como no levantamento nacional (75%), os ingressantes nos cursos de Controle Ambiental (64%) e Química (70%) se mostraram bastante interessados em Religião. Enquanto somente 5% dos concluintes de Controle Ambiental afirmam se interessar muito por “Religião”, 21% dos concluintes de Química assim afirmam. Ao verificar os números para “Nada interessado” e “Pouco interessado”, que

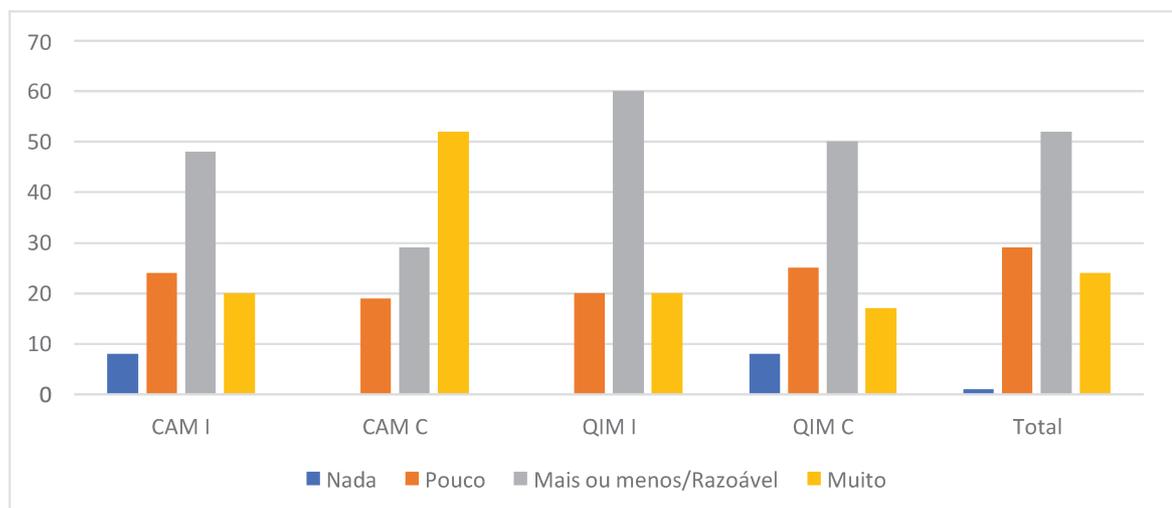
significariam desinteresse pelo tema, 67% dos alunos de Controle Ambiental assim se apresentam, sendo 19% “nada interessados” e 48% “pouco interessados”. Os dados apresentados mostram uma tendência de os alunos iniciarem com “muito interesse” no assunto “Religião” e concluírem com baixas porcentagens de muito interesse, porém ainda interessados, o que só seria possível de se verificar em um estudo longitudinal, comparando, por exemplo, acompanhar os ingressantes até a conclusão do curso.

No geral, os alunos dos quatro grupos não se interessam pelo assunto “Esportes”. Dentre todos os assuntos, este foi o que teve maior percentual de respostas “Nada interessado” para 34% dos respondentes. Os percentuais dos concluintes de Controle Ambiental indicam que os alunos não possuem interesse no assunto (72%), sendo que 43% destes também escolheram a opção “Nada”. Dentre os alunos de Química, o desinteresse se mostrou maior no grupo de alunos ingressantes com um percentual de 85%, sendo que 30% destes informam não ter nenhum interesse. O desinteresse dos alunos concluintes é somente um pouco menor, com 67% dos respondentes indicando pouco ou nenhum interesse. Estes números destoam dos mostrados pela pesquisa nacional na qual 56% da amostra entrevistada possui interesse no tema, sendo 26% muito interessada.

Ao comparar os percentuais dos alunos ingressantes e concluintes do curso de Controle Ambiental, não se notam diferenças consistentes naqueles que possuem “Pouco” ou “Muito” interesse em Medicina & Saúde. Em sua maioria, eles se interessam “Mais ou menos/Razoavelmente interessados” variando entre 44% (ingressantes) e 48% (concluintes). O percentual de alunos que declararam não ter interesse em Medicina & Saúde, foi de 16% entre ingressantes e 10% entre os concluintes. Porém, ao comparar os ingressantes e concluintes do curso de Química, os números são bem diferentes. Nenhum aluno do curso de Química mencionou ter interesse pelo assunto. Dentre aqueles que possuem pouco interesse, o percentual aumentou em 10 pontos ao comparar ingressantes e concluintes. De todos os grupos, o interesse é alto, variando entre 64% e 75%. Ao se comparar entre alunos ingressantes e concluintes, os grupos apontam diferença de 10 pontos percentuais. Por esses dados, pode-se concluir que os alunos iniciam o curso interessados e inferir supostamente que o percurso acadêmico mantém e incentiva tal interesse, o que, novamente, só poderia ser confirmado através de estudo longitudinal.

Sobre o assunto Meio Ambiente, pode-se notar que os números se mantiveram semelhantes em três grupos, menos dentre os concluintes de Controle Ambiental. Os dois grupos de Química também demonstram interesse com percentuais variando entre 67% (concluintes) e 80% (ingressantes). Dentre os ingressantes do curso de Controle Ambiental, 8% informaram que não se interessavam pelo assunto. Já 81% dos concluintes desse mesmo curso se declararam “interessados” ou “muito interessados” em “Meio Ambiente”. Nenhum aluno concluinte do curso de Controle Ambiental se declarou “nada” interessado. O grupo com maior foram os concluintes em Controle Ambiental com 81% de respondentes “interessados”, sendo que 52% destes se declararam “Muito interessados”. Esses números apontam para uma influência do curso de Controle Ambiental no interesse dos alunos pelo assunto cabendo estudos adicionais para confirmar a tendência.

Figura 24 – Assunto: Meio Ambiente

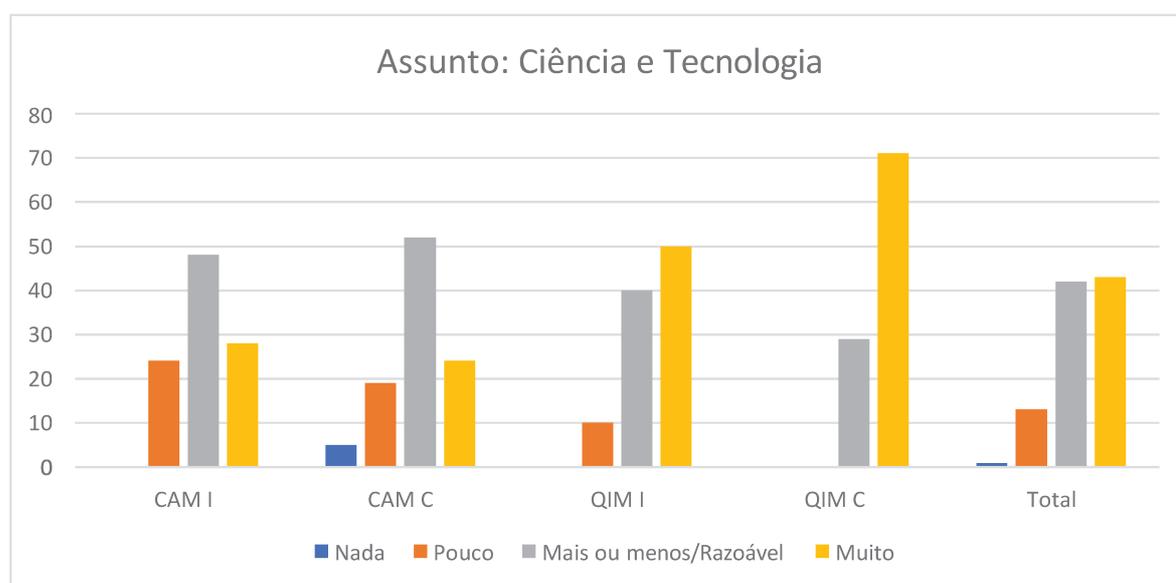


Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Ao comparar ingressantes com concluintes em Controle Ambiental sobre o assunto “Ciência e Tecnologia”, nota-se que eles diferem um pouco somente na opção “Nada interessado”. Com o grupo de Química, os alunos ingressam informando ter “muito” interesse (50%), “mais ou menos/razoável” interesse (40%) e somente 10% afirmam ter “pouco” interesse. Dentre os concluintes, 71% dos respondentes informam ter “muito” interesse e 29% deles, “mais ou menos/razoável interesse”. No geral, enquanto apenas 13% dos respondentes afirmam ter “Pouco” interesse no assunto,

as repostas “Mais ou menos/Razoável” e “Muito” se mostram quase empatados com respectivamente 42 e 43% das respostas. O interesse em C&T dos alunos é bastante alto. Os grupos de Controle Ambiental mostram menor interesse em relação aos de Química, embora estejam 15 pontos percentuais acima do interesse nacional. Os dois grupos de Química possuem elevadíssimo interesse em C&T que se inicia em 80% e atinge 100%, com 71% dos concluintes “muito interessados” em C&T.

Figura 25 – Assunto: Ciência e Tecnologia



Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

4.6.3 - Gêneros textuais

A questão “Qual gênero você mais utiliza para se informar sobre ciência e tecnologia(C&T)?” versa sobre os gêneros textuais³³ preferidos pelos alunos para se informarem sobre Ciência e Tecnologia. Com o receio de que os alunos não respondessem adequadamente por falta de conhecimento sobre o que seriam os gêneros textuais e sobre quais estaria a questão perguntando, os gêneros foram apresentados por meio de imagens encontradas no Google ao digitar o nome do gênero. Dois critérios de seleção das imagens foram utilizados: a característica de apelo visual, ou seja, seu *layout* foi privilegiado e imagens que já contivessem uma

³³ O interesse pelos três gêneros textuais da pergunta está fundamentado no fato de os três circularem nas esferas de atividade do contexto da pesquisa. Apesar de, ao se falar sobre hábitos informacionais, tanto a TV quanto o rádio deveriam ser incluídos, esta pesquisa focou em gêneros textuais e canais de vídeos na Internet.

etiqueta com o gênero ao qual o texto pertencia. Após mostrar um exemplo de cada gênero em abas separadas, eles deveriam escolher qual mais usavam, qual usavam em segundo lugar, qual menos usavam e se não se informavam sobre C&T. Além das quatro opções, também poderiam escolher deixar em branco.

Sobre o uso dos gêneros textuais, os ingressantes de Controle Ambiental utilizam mais o texto didático (52%) como primeira opção para se informar sobre C&T, a notícia/reportagem (52%) como segunda e o artigo (44%) como terceira. A mesma ordem de escolha se repete com os alunos ingressantes de Química, sendo as porcentagens diferentes: o mais usado Texto Didático (70%), seguido de Notícia/Reportagem (40%) e, por último, o artigo científico (45%). Dentre as turmas concluintes, o oposto ocorre: o terceiro lugar entre ingressantes vira primeiro entre os concluintes, sendo que 57% dos concluintes de Controle Ambiental e 79% dos alunos de Química preferem “artigo científico” para se informar sobre C&T. O gênero “texto didático” figura como segunda opção para os alunos dos dois cursos. No geral, nos dois grupos, o ingressante prefere o texto didático enquanto o concluinte o gênero artigo científico.

Tabela 16 – Uso de Gêneros Textuais						
Controle Ambiental em %						
	CAM I			CAM C		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Texto Didático	52	16	24	19	62	19
Notícia/Reportagem	24	52	20	24	29	48
Artigo Científico	20	24	44	57	10	33
Em branco	4	8	12	0	0	0
Química em %						
	QIM I			QIM C		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Texto Didático	70	25	10	8	71	21
Notícia/Reportagem	20	40	35	13	8	79
Artigo Científico	10	25	45	79	21	0
Em branco	0	10	10	0	0	0

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

4.6.4 - Hábitos informacionais na Internet

4.6.4.1 – Meios de informação

A última seção do questionário busca descrever os interesses e hábitos informacionais dos respondentes na Internet. A questão 38 busca saber quais meios os respondentes mais usam para obter informações sobre C&T na Internet. A questão 39 procura entender se os alunos usam critérios para avaliar a confiabilidade das informações sobre C&T que encontram na rede. As duas últimas, questões 40 e 41, indagam sobre o conhecimento de conteúdo científico em rede social e no Youtube. Em todas as perguntas, havia a opção de indicar que não utilizava tais meios, critérios, rede social ou *Youtube* para se informar sobre C&T. Como já visto, o interesse dos alunos é grande por C&T, os resultados a seguir descrevem seus hábitos informacionais na rede ou, ao menos, o que eles dizem ser seus hábitos informacionais, pelo fato de essas questões serem autodeclaradas. De qualquer forma, o objetivo de se descrever a percepção é atingido.

Os ingressantes em Controle Ambiental utilizam a “Wikipédia” (36%) em primeiro lugar, seguido por “sites de universidades ou institutos de pesquisa” (28%) e, por último, “sites de jornais e revistas” (20%). Dos 36% que escolheram a opção “Wikipédia”, 33% reportaram “sites de universidades ou institutos de pesquisa” e outros 33% “Facebook/Twitter” como segunda opção. Cabe enfatizar que 20% dos respondentes afirmaram usar Blogs/Vlogs como terceira opção. Dentre os concluintes, 71% deles afirmam usar “Sites de universidades ou institutos de pesquisa” como primeira opção de meio de informação, seguidos por “Sites de jornais e revistas” (71%) e “Blogs/Vlogs” (38%) como terceira opção. Na comparação entre alunos ingressantes e concluintes, os últimos utilizam fontes mais confiáveis ao selecionar os meios com os quais se informam sobre C&T.

	Ingressantes			Concluintes		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Wikipédia	36	12	32	0	5	29
Blogs/Vlogs (Vídeo Blogs)	12	12	20	5	0	38
Facebook/Twitter	0	24	8	0	5	24
Sites de jornais e revistas	20	20	12	14	71	5
Sites de universidades ou institutos de pesquisa	28	24	12	71	5	0
Não uso a Internet para isso.	4	4	4	5	5	5

Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Como primeira opção, 40% dos alunos ingressantes de Química escolheram “Sites de universidades ou institutos de pesquisa”, seguidos por 30% escolhendo “Sites de jornais e revistas” e empatados com 10% “Wikipédia” e “Blogs/Vlogs”. Dentre os 40% de ingressantes que escolheram “Sites de universidades ou institutos de pesquisa”, 50% escolheram “Sites de jornais e revistas” como segunda opção e 38% “Blogs/Vlogs” como terceira opção. Comparando-se com os concluintes em Química, 67% dos respondentes informou usar “Sites de universidades ou institutos de pesquisa”. Como segundo e terceiro meios mais usados para se informar sobre C&T na Internet, 46% dos concluintes informaram usar “Sites de jornais e revistas” e 42% utilizam a “Wikipédia”, respectivamente. Dentre os 67% de concluintes que informaram usar “Sites de universidades ou institutos de pesquisa”, 69% indicam “Sites de jornais e revistas” como segundo meio de informação e 55% “Wikipédia” como terceiro meio.

	Ingressantes			Concluintes		
	Primeira	Segunda	Terceira	Primeira	Segunda	Terceira
Wikipédia	10	15	5	4	21	42
Blogs/Vlogs (Vídeo Blogs)	10	20	25	0	13	33
Facebook/Twitter	0	10	20	4	8	4

Sites de jornais e revistas	30	20	15	25	46	13
Sites de universidades ou institutos de pesquisa	40	20	20	67	13	4
Não uso a Internet para isso.	5	10	5	0	0	0

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

4.6.3.2 – Avaliação de confiabilidade

A questão 40 busca saber se o aluno utiliza critérios para avaliar a confiabilidade das informações científicas consumidas. Assim como a questão anterior, os alunos poderiam escolher até três opções em ordem de importância. A ordem de apresentação das opções era modificada para cada respondente. Dentre as opções elencadas estão “Pela reputação do veículo transmissor da informação”, “Pela credibilidade de quem transmite a informação”, “Pelo número de visualizações ou curtidas (Ex. *Youtube* ou *Facebook*)”, “Pela indicação de professores e profissionais da minha área de atuação”, “Não avalio confiabilidade de informação científica” e “Não sei responder”. A opção “Não avalio confiabilidade de informação científica” não foi escolhida pelos alunos respondentes.

Sobre critérios de confiabilidade, os ingressantes do curso de Controle Ambiental avaliam em primeiro lugar “pela credibilidade de quem transmite a informação” (36%) e os concluintes “pela indicação de professores e profissionais de minha área de atuação” (52%). Dentre os ingressantes, o segundo critério mais usado é “pela indicação de professores e profissionais de minha área de atuação” e o terceiro “pela credibilidade do veículo transmissor da informação” (28%). Os concluintes avaliam confiabilidade de informação científica utilizando os mesmos critérios na mesma ordem, conforme tabela 21. Dentre os ingressantes, houve um percentual de 12% a 16% dos que não sabiam responder a pergunta. Porém, apesar de não saberem responder, nenhum respondente informou não utilizar critérios. Pode-se supor que apesar de não saber qual critério usar para avaliar confiabilidade, os respondentes acreditam ser relevante avaliar a confiabilidade do meio.

	Ingressantes			Concluintes		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Pela reputação do veículo transmissor da informação	28	20	28	33	19	43
Pela credibilidade de quem transmite a informação	20	36	12	10	48	29
Pelo número de visualizações ou curtidas (Ex. Youtube ou Facebook)	8	8	16	5	5	5
Pela indicação de professores e profissionais da minha área de atuação	32	20	20	52	24	10
Não avalio confiabilidade de informação científica	0	0	0	0	0	0
Não sei responder.	12	12	16	0	5	14

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Os ingressantes em Química utilizam como primeiro critério “pela reputação do veículo transmissor de informação” (40%). Em segundo lugar, os ingressantes se baseiam “pela credibilidade de quem transmite a informação” (55%). Dois critérios figuram em terceiro lugar com 30% cada: “Pela reputação do veículo transmissor da informação” e “Pelo número de visualizações ou curtidas”. Tanto ingressantes quanto concluintes (38%) utilizam como primeiro critério a reputação do veículo transmissor. Porém, a diferença para o segundo mais apontado, “pela indicação de professores e profissionais da minha área de atuação” foi de 5%. Como segundo critério, os concluintes avaliam confiabilidade “pela credibilidade de quem transmite a informação” (42%). O terceiro critério mais utilizado pelo grupo foi “pela indicação de professores e profissionais da área” (33%). Embora se mostrem mais independentes que os demais grupos, eles confiam na opinião de terceiros, tais como:

professores e profissionais da área.

Tabela 22 – Química: Critérios para avaliar confiabilidade de informação						
	Ingressantes			Concluintes		
	Primeira	Segunda	Terceira	Primeira	Segunda	Terceira
Pela reputação do veículo transmissor da informação	40	10	30	38	25	29
Pela credibilidade de quem transmite a informação	20	55	15	25	42	21
Pelo número de visualizações ou curtidas (Ex. Youtube ou Facebook)	5	10	30	0	4	4
Pela indicação de professores e profissionais da minha área de atuação	30	25	15	33	25	33
Não avalio confiabilidade de informação científica	0	0	0	0	0	0
Não sei responder.	5	0	10	4	4	13

Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

4.6.3.3 - Conhecimento de conteúdo científico em rede social

A penúltima pergunta do questionário busca descrever se os alunos curtem e/ou seguem cientistas e/ou conteúdo científico em rede social. Em caso afirmativo, a pergunta pediu uma complementação nominal. No geral, os alunos conhecem os conteúdos científicos das redes sociais. Para além de *Facebook*, duas contas no *Twitter* foram citadas pelo mesmo respondente: @mulhernaciencia e @C_e_astronomia. Outro fator relevante é a presença de páginas em língua inglesa mostrando que o interesse em C&T faz com que busquem informações para além dos canais nacionais. Poucas páginas poderiam ser classificadas como de curiosidades e/ou não científicas, sendo *Meu sagrado* um exemplo desta última. Para além de C&T,

alguns alunos informaram páginas dentro do assunto correlato Medicina e Saúde, inclusive um deles perguntou se Medicina estava dentro do conteúdo temático pedido. Foi informado pelo e-mail de contato que C&T podem estar relacionados ao tema Medicina dependendo do tema abordado.

Enquanto 48% dos ingressantes do curso de Controle Ambiental afirmam curtir ou seguir cientistas e/ou conteúdo científico em redes sociais, esse número aumenta para 62% entre os concluintes. Apesar do mais respondentes responderem positivamente à pergunta, os concluintes fizeram menos indicações nominais. A Fiocruz possui o maior número de citações nominais entre os alunos de Controle Ambiental. Esse dado está em consonância com o fato de ter sido a instituição nacional mais lembrada por esse grupo. Cabe pontuar que uma citação “Meu sagrado”, pelo título, parece não estar dentro de conteúdo científico³⁴. As citações “Sua curiosidade” e “Super Interessante” estariam mais ligadas a curiosidades sobre o tema. Outro dado relevante é que o conteúdo temático das citações versa sobre Biologia, tendo Química e Astronomia como exceções. A revista da FAPESP é citada por um ingressante.

Tabela 23 – Controle Ambiental: Conteúdo científico em rede social

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	52%	38%
@mulhernaciencia	1 citação	-
Astronomia	-	1 citação
@C_e_astronomia	1 citação	-
Bio	1 citação	-
Diário de Biologia	-	1 citação
Fiocruz	8 citações	-
Greenpeace Brasil	-	1 citação
Medicina é	1 citação	-
Medrepost	1 citação	-
Meu sagrado	1 citação	-
Professor Jubilut	-	1 citação
Química Geral	1 citação	-
Revista FAPESP	1 citação	-
Sq	1 citação	-
Sua curiosidade	1 citação	-
Super Interessante	1 citação	-
Vsauce	-	1 citação
Sim, mas não citou qual.	-	1 citação
Sim, mas não lembro o nome.	1 citação	-

³⁴ Ao pesquisar a citação não foi encontrada a página na rede social Facebook nem Twitter. Uma mensagem eletrônica foi enviada ao respondente para dirimir dúvidas. Porém, até a conclusão desta dissertação, não houve resposta.

Sim, mas não sabe o nome.	-	1 citação
Não tenho redes sociais	2 citações	-

Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

O percentual de os alunos da Química que curtem e/ou seguem cientistas e/ou conteúdo científico em rede social foi menor que o dos alunos de Controle Ambiental. O número de citações foi equivalente pelo fato de um ou mais alunos citarem mais de um item. Nos grupos ingressantes e concluintes de Química, a Fiocruz foi citada somente uma vez entre os concluintes apesar de também ter sido a instituição mais lembrada por esses respondentes com percentuais 15 e 17%, respectivamente. Sobre o conteúdo temático, os respondentes do curso de Química citam canais e/ou cientistas que atuam para além da Química, incluindo canais com conteúdos científicos em diversas áreas: *Jornal da Ciência* da SBPC, *Manual do Mundo*, *Vamos falar de Ciência* e *Nerdologia*. O Jornalismo científico também se faz presente nas citações *BBC* e *Discovery*.

Tabela 24 – Química: Conhecimento de conteúdo científico em rede social

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	65%	67%
AAAS	1 citação	-
Acervo Digital	1 citação	1 citação
Além da Astronomia	1 citação	-
BBC	-	1 citação
ConheCiênci	1 citação	-
Discovery	-	1 citação
Fiocruz	-	1 citação
Hashem Al-Ghali	1 citação	1 citação
Institute of Science Wake	-	1 citação
Forest University		
IUPAC	-	1 citação
Jornal da Ciência	-	1 citação
Manual do Mundo	1 citação	-
Mundo da Química	-	1 citação
NASA	1 citação	1 citação
Nerdologia	1 citação	-
Química Analítica Qualitativa	-	1 citação
Inorgânica – UFRJ		
Química nova	-	1 citação
UNESCO	1 citação	-
Vamos falar de Ciência	-	1 citação
Sim, mas não lembro o nome.	1 citação	-

Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

4.6.3.4 - Conhecimento de conteúdo científico no Youtube

A última pergunta do instrumento aplicado objetivou saber especificamente da relação dos alunos com a plataforma de vídeo *Youtube*. Ao responderem que conheciam algum canal voltado para C&T, também foi pedido que eles os citassem nominalmente. Ao comparar os percentuais de respondentes que responderam não conhecer canal no *Youtube* voltado para C&T com interação nas redes sociais, o percentual é menor. No caso dos ingressantes, conforme 52% disseram não curtir/seguir enquanto 24% afirmaram não conhecer canal com conteúdo científico. Já dentre os concluintes de Controle Ambiental, 38% interagem em rede social e 33% afirmaram conhecer algum canal no *Youtube*, sendo pouca a diferença nesse grupo. Dentre os canais citados, alguns possuem tanto página no *Facebook* e outras redes, tais como: *Twitter*, *Instagram*. Os nomes citados tanto em redes sociais quanto no *Youtube* foram poucos, dentre eles: *BBC*, *Manual do Mundo*, *Medicina é* e *Nerdologia*. Dentre os canais citados pelos alunos de Controle Ambiental, poucos são voltados para a área temática profissional o que reforça que esses alunos são interessados em C&T para além da esfera profissional.

Tabela 25 – Controle Ambiental: Conteúdo científico no Youtube

	INGRESSANTES 24%	CONCLUINTES 33%
Não		
Applied Science	1 citação	-
BBC Earth	1 citação	-
BláBláLogia	1 citação	-
Canal Nostalgia	3 citações	-
Canal Tech	1 citação	-
Ciência Todo Dia	1 citação	-
Coisa de Nerd	1 citação	-
Colecionador de Ossos	1 citação	-
Descomplica	1 citação	1 citação
Dráuzio Varella	1 citação	-
Eu, Ciência	1 citação	-
Exatas	1 citação	-
Fatos Desconhecidos	1 citação	-
Manual do Mundo	7 citações	1 citação
Medicina é	1 citação	-
Mega Curioso	-	1 citação
Nerdologia	-	2 citações
Poligonautas	1 citação	-
Professor Kennedy	1 citação	-
Revolução Científica	1 citação	-

Science and Maths by Primrose Kitten	-	1 citação
Techmundo	1 citação	-
The Hacksmith	1 citação	-
Vsauce	-	1 citação
Sim, mas não lembro o nome.	2 citações	-

Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

A maioria dos alunos do curso Química indica conhecer canais com conteúdo científico sendo esse percentual maior entre os concluintes (75%). O canal mais citado entre ingressantes e concluintes foi o Manual do Mundo com 4 e 8 citações, respectivamente. Entre os mais citados também podem ser citados *Nerdologia* e *Coisa de Nerd*. Um dado interessante está no fato de um aluno indicar entre parênteses que utiliza o canal Universidade da Química para estudar discriminando canais para estudo e canais para outros fins. Alguns citaram *podcasts* perguntando se poderiam citá-los mesmo não sendo a categoria pedida. Um outro dado relevante está em terem citado canais em língua inglesa demonstrando, para além do interesse, uma possível proficiência em um segundo idioma. Poucos canais citados pelos ingressantes privilegiam curiosidades do mundo da C&T, tais como: *Acredite ou não*, *Fatos desconhecidos* e *Megacurioso*.

Tabela 26 – Química: Conteúdo científico no Youtube

	INGRESSANTES	CONCLUINTES
Não	40%	25%
Acredite ou não	-	1 citação
Because Science	1 citação	-
Canal do Pirula	-	1 citação
Canal do Slow	-	1 citação
Ciência Todo Dia	-	1 citação
Coisa de Nerd	1 citação	2 citações
Descomplica	-	1 citação
Fatos Desconhecidos	2 citações	-
I love you Chemistry	-	1 citação
Jovem Nerd	-	1 citação
Manual do Mundo	4 citações	8 citações
MegaCurioso	-	1 citação
Minuto da Física	1 citação	-
Mundo da Química	-	1 citação
Mundo Inverso	1 citação	-
Mundo Nerd	2 citações	-
Nerdologia	1 citação	3 citações

Nostalgia	-	1 citação
Numberphile	-	1 citação
O Hipnólogo	-	1 citação
Osmosis	-	1 citação
Periodic Videos	-	1 citação
Richard Rasmussen	-	1 citação
SciCast (podcast)	-	1 citação
The BackYard Scientist	-	1 citação
Universidade da Química (para estudar)	-	2 citações
Sim, mas não lembro o nome.	1 citação	-

Fonte: Gráfico elaborado pela autora.

Capítulo 5: Análise e discussão

5 Análise e discussão

Muitos seriam os caminhos possíveis para se trilhar essa análise e discussão. A mais segura seria apresentar os dados conforme estes foram coletados já que o questionário segue a ordenação típica separando-os em grupos conhecimento, interesse e atitudes. Dentre estes três, atitudes são os mais difíceis de interpretar pois dependem de múltiplos conhecimentos, experiências e crenças. Sobre atitudes pode-se indicar tendências ou fotografar um momento e um grupo, como o que ocorre nesse estudo de caso. Cabe frisar que um estudo completo exigiria equipe multidisciplinar e mais que dois anos para sua realização. Ainda assim buscou-se, além de descrever itens sobre conhecimento, interesse e atitudes, deu-se o primeiro passo para entender quem são esses alunos e suas percepções de C&T. Com quase a totalidade dos alunos-alvo respondendo, poder-se dizer que essa é a visão destes quatro grupos: dois ingressantes e dois concluintes dos dois cursos. Como já foi mencionado, mesmo que não se tenha os mesmos indivíduos ao ingressar e concluir o curso, muitas hipóteses da influência da educação formal tornam-se quase claras com a análise dos dados, como será visto a seguir. A narrativa será construída ligando os grupos conhecimento, interesse e atitudes em pontos nos quais se inter-relacionam por isso, nem sempre, a análise dos dados estará na ordem do instrumento de coleta ou dentro dos grupos mencionados.

Na pesquisa nacional de percepção pública realizadas em 2015 (MCTI/CGEE, 2015), os atores sociais “Jornalistas” (27,3%), “Médicos” (20,9%) e “Religiosos” (17,2%) estavam entre os três que a população mais confia. Ao comparar com a série histórica, em 2006 e em 2015, o ator “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” apresenta destaque figurando em terceiro (30%) e quarto lugares (8,1%), respectivamente. Apesar de não ser citado como mais confiável para a população em geral, o ator “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” se mostrou relevante em nível nacional pelo seu alto Índice de Confiança (IC) ao longo da série histórica. Diferentemente das pesquisas nacionais apresentadas no capítulo três, nos dois cursos e nos dois grupos (ingressantes e concluintes), o ator social no qual os respondentes mais confiam são os “cientistas de universidade ou institutos de pesquisa públicos” mostrando o valor que esse ator social possui para os alunos dos cursos técnicos mencionados.

Sobre os cientistas como fonte de informação, os respondentes mostraram um alto nível de confiança nesse ator social. Além de todos os grupos confiarem em primeiro lugar em cientistas que trabalham em instituições públicas, a relação de confiança entre ator social “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” e os alunos de Controle Ambiental mostra uma possível influência do curso. Para os ingressantes deste curso, esse ator social figurava na lista dos que menos inspiravam a confiança enquanto para os concluintes do curso a opção “Representantes de organizações de defesa do meio ambiente” figura entre a que eles em que mais confiavam. Nesse caso, a tendência apresentada pode decorrer das influências das práticas pedagógicas relevantes, que não são as únicas na vida do educando, mostrando um caminho para a formação de uma opinião positiva a cerca de um ator social ligado à natureza do curso.

Lewis e Weigert (1985 citado por Lima, Machado e Castro, 2002) atribuem dois sentidos à confiança, sendo o segundo “uma ação [de um indivíduo] em relação a outro, em que: a) existe uma expectativa sobre a ação do outro; ou b) a ação do outro é tomada como garantida” (p. 96). Zucker (1986 citado por Lima, Machado e Castro, 2002) propôs a existência de três modos de produção de confiança baseadas: no processo; nas características dos atores sociais envolvidos; e em instituições. No primeiro modo, a produção da confiança estaria ligada à experiência passada própria ou de alguém que em confia de sucesso em uma relação. No segundo modo, a forma de confiança relacionada às similaridades em características entre os indivíduos que interagem na relação, tais como: origem familiar, sexo ou origem étnica. Já a produção de confiança com base em instituições pode ser dividida em duas categorias: em uma a confiança é baseada “em similaridade de educação, filiação a associações e certificações entre os indivíduos, ou em similaridades em procedimentos entre organizações; e confiança através de mecanismos intermediários”. (p. 100)

De acordo com Ketzer (2016), há um nível de confiança mais básico, necessário em nossas relações com o mundo, com as instituições e com desconhecidos, que pode ser chamado de fiabilidade. Segundo McMyler (2011, p. 23), “o ato de confiar é colocar-se em uma posição de depender de algo acontecer ou de alguém fazer alguma coisa”. Ketzer (2016) adiciona que uma relação de confiança se dá entre três partes e também não é irrestrita: confia-se em alguém para algo. Sobre fiabilidade, segundo Ketzer (2016), a confiança que depositamos em estranhos se

quando há uma necessidade envolvida e somente após uma avaliação dos riscos. A autora prossegue pontuando que se não se conhece uma pessoa ou instituição provavelmente o confiante teria poucos motivos para acreditar na sua boa vontade. Entretanto, ao se pressupor que esse estranho segue normas morais, e possua certa integridade moral e também competência poderia nele confiar. Holton (1994 citado por Ketzer 2016) define confiar em alguém não como “fiar-se nele e ter alguma crença sobre ele: uma crença, talvez, de que ele é fidedigno. O que ela [a confiança] envolve é fiar-se nele para fazer alguma coisa, e investir naquela fiabilidade com uma certa atitude”. (p. 68)

Confiar gera uma postura participante no confiante que depende da correspondência ou não à confiança pelo confiado. Se o confiado corresponde à confiança, o confiante terá uma reação positiva; se não corresponde, o confiante demonstrará uma postura reativa negativa. (KETZER, 2016) Segundo Urquijo-Morales (2012) e Vogt e Morales (2016), o ideal moderno de C&T como benéficas e para o progresso foi abalado com algumas das consequências de seu uso, tais como: as bombas atômicas e a contaminação industrial. De acordo com Ketzer (2016), confiar é fiar-se na boa vontade e na competência do outro, ficando suscetível à traição, caso o outro não realize o que se espera dele. Nos Estados Unidos e na Europa Ocidental, a queda na confiança se deu no momento no qual o confiante (a população) se sentiu decepcionada/traída pelo não cumprimento da promessa (benéfica e para o progresso) por parte do confiado (C&T). A postura reativa negativa, ou seja, a diminuição da confiança dos cidadãos em C&T como elemento benéfico, que perdurava mais de dois séculos, reside nas dúvidas na boa vontade e na competência da ciência ao gerar impactos negativos não correspondendo, assim, à expectativa dos cidadãos naquele momento da história.

A relevância de ser o cientista o ator social no qual os respondentes mais confiam mostra que a relação entre confiante e confiado se firmou também ligada à formação do técnico em Química e Controle Ambiental. Para McLeod (2011 citado por Ketzer, 2016), alguém que possui fidedignidade, que é uma propriedade, deve ser competente e comprometido com o que lhe é confiado. Os respondentes possuem a crença que o cientista é competente e comprometido com o que lhe é confiado. Conforme Zucker (1986 citado por Lima, Machado e Castro, 2002), os respondentes podem confiar baseados em similaridade de educação, filiação a

associações e certificações entre os indivíduos e também pelo processo. No caso dos alunos respondentes, as experiências de sucesso as quais são expostas nas diversas práticas pedagógicas relevantes para a educação científica podem ser consideradas uma forma de produção de confiança pela própria experiência ou de outrem. Seus professores, doutores em sua maioria, realizam projetos de pesquisa no campus e em parceria com outras instituições tendo os alunos do médio como bolsistas de IC incentivados pelo programa PIBIC Jr. Em um evento de letramento científico, optar por usar ou não sua cultura científica está relacionado também à confiança que se tem nesse ator social e, por extensão, na própria ciência.

Confiar no cientista é um grande passo para seguir o que ele fala na hora de resolver alguma situação que precise do conhecimento científico. Ao confiar no cientista, diante de uma convocação para uma campanha de vacinação, o cidadão que confia em C&T estará mais predisposto a vacinar seu filho do que acreditar em notícias falsas sobre efeitos colaterais graves da vacina ou em pesquisas enviesadas, tais como a relação entre síndrome de Down e vacinação. Dentre as crenças e conhecimentos da cultura científica e de outras culturas que o cidadão dispõe nada garante que saber quem é, o que faz e confiar no cientista resultará em uma ação/reação pautada no conhecimento científico. Nada garante que ao saber que a filha ou filho terá uma reação não colocará dúvidas na cabeça de pais preocupados com a saúde de seu filho. Após avaliar o risco e ao confiar no que o cientista diz, as chances de esta mãe ou pai ponderar e optar pela vacinação se tornam possivelmente maiores. A escolha por vacinar estaria dentre as ações esperadas por adultos cientificamente letrados. De acordo com Shen (1975, p. 265), informação científica básica poderia significar a diferença entre saúde e doença, vida e morte. Dentre os exemplos, ele aponta aleitamento materno, produtividade na agricultura e poder de escolha do tipo de alimento a comprar com pouco dinheiro.

Uma das consequências diretas de se confiar em cientistas pode ser observada na resposta ao valor “os governantes devem seguir as orientações dos cientistas”. Comparando-se com a pesquisa nacional, somente concluintes de Controle Ambiental estariam em desacordo com o valor. Dentre os entrevistados na pesquisa nacional, 72% da amostra concordam que os governantes devem seguir orientações dos cientistas. Três grupos de alunos do IFRJ concordam com a afirmação com percentagem igual ou superior a 75%. Apesar dos alunos ingressantes

em Controle Ambiental demonstrarem menos confiança no ator social “Cientistas de universidade ou institutos de pesquisa” (28%), ainda assim esse grupo acredita que políticos devam ouvir cientistas (48%). Os demais grupos, inclusive aquele com mais baixa porcentagem de confiança em cientistas – ingressantes em Controle Ambiental (28%), acreditam que suas orientações devam ser seguidas pelos políticos. Esse valor está diretamente relacionado aos atores sociais nos quais os respondentes mais e menos confiam: cientista e políticos, respectivamente.

O letramento científico da população é baixo como mostrado nos capítulos anteriores. A educação pública, em raros casos e os IFs estão dentre eles, não atinge o objetivo nem de letrar o cidadão nem de preparar o futuro cientista. Por questões culturais e de interesses diversos, é de extrema relevância que o cientista atue como um consultor na medida em que os políticos-cidadãos, em sua maioria, não foram levados a discutir sobre as implicações sociais e econômicas do avanço científico. A partir dos Índices de Confiança (IC) para os dois atores sociais, a resposta a essa pergunta já seria um tanto óbvia: cientistas possuem o mais alto IC enquanto os políticos o mais baixo. Motivações econômicas e políticas a parte, o político também deve ser confiar cientista. Ao ter o cientista, um especialista como fonte de informação confiável, a confiança no compromisso e na capacidade técnica deste ator social é confirmada por esse valor. Os políticos devem seguir as orientações dos cientistas em questões, como no valor a seguir.

Ao confiar no cientista, os respondentes não seguem a máxima do PUS na qual o quanto mais se conhece sobre C&T mais se confia, de forma acritica. A confiança na figura do cientista não descarta atitudes menos positivas em relação a influência de C&T na sociedade ou de seus limites de atuação, como poderá ser visto na análise da visão de malefícios x benefícios. Conforme destaca o relatório (MCTI/CGEE, 2015), na população em geral, prevalece a percepção a respeito de que C&T trazem somente benefícios. O relatório da enquete nacional de 2015 também aponta que a opinião positiva do brasileiro em relação aos benefícios da C&T não depende de renda, escolaridade ou região, embora seja mais forte na região Sul (CGEE, 2015). O Brasil se destaca como um dos países mais otimistas do mundo em relação aos benefícios de C&T. Dados os limites do alcance e objetivos desta pesquisa, ao comparar com a enquete nacional, aponta-se uma visão menos otimista por parte dos alunos respondentes, com maior ênfase nos de Química, por não terem

escolhido a opção “só benefícios”.

O relatório do PISA 2015 argumenta que, em geral, quanto melhor o desempenho no teste, mais negativas são as percepções de C&T. O documento aponta que esse paradoxo reforça a dificuldade de se comparar escalas autorreportadas em diferentes países e contextos culturais (OCDE, 2016). Porém Allum et al. (2008) ao analisar, por meta-análise, 193 surveys de 40 países em um intervalo de 15 anos conclui que, no geral, há uma correlação fracamente positiva entre conhecimento e atitude em contextos escolares. Ao enumerar para quais assuntos específicos a correlação é negativa pode-se observar que o paradoxo, nesses casos, persiste como, por exemplo, no caso dos transgênicos e do meio ambiente. (ALLUM et al., 2008).

Em posse da percepção de benefícios e do perfil dos respondentes, observa-se uma tendência de que o paradoxo conhecimento x atitude não ocorra cabendo pesquisas posteriores para estudar tal tendência. A correlação quanto mais conhecimento, mais negativa é a atitude não seria um dado esperado pela área de atuação dos respondentes, a Química. De acordo com Pinafo (2016), pesquisas que compararam diferentes áreas de estudo indicam que estudantes de Ciência Naturais e Exatas e aqueles familiarizados com o trabalho científico possuem uma atitude mais positiva em relação à ciência que os de outras áreas do conhecimento (Gabel, 1981; Craker, 2006; Đogaš e Kardum, 2003 citado por Pinafo, 2016). Ainda de acordo com a autora, seu estudo afirma que tal comportamento é influenciado pela identificação comum existente entre a ciência geral e as ditas naturais.

Na pesquisa nacional (MCTI/CGEE, 2015), 49% dos entrevistados concordaram com o valor “A ciência e tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas ambientais atuais”, sendo que somente 27% concordaram totalmente com a afirmação. Ao se comparar com os dados desta pesquisa, entre os alunos de Controle Ambiental, dentre os ingressantes somente 40% concordaram contra 60% dos alunos do grupo concluintes. Já os alunos de ingressantes em Química, ficaram divididos com 50% para cada opinião. Ao final do curso, 64% dos alunos concluintes discordam da afirmação em um movimento contrário ao nacional e ao esperado de cidadãos ambientalmente conscientes. Para Allum et al. (2008), o paradoxo entre conhecimento e opinião é negativo em se tratando de meio ambiente. O estudo reforça que quanto mais se sabe sobre a relação CTSA, mais negativas são as atitudes sobre

o tema. Segundo Schreiner e Sjøberg (2005 citado por PINAFO, 2016), “cidadãos ambientalmente ativos entendem os problemas ambientais como decorrentes do avanço tecnocientífico, bem como conseguem enfrentar suas consequências”. Nesse processo, a educação formal ofertada pelos cursos de Controle Ambiental e Química desempenharia um papel fundamental.

O perfil desejado do egresso de Controle Ambiental, de acordo com a matriz, apresenta competências e habilidades para atuar em atividades relacionadas ao meio ambiente, como controle e monitoramento da qualidade de águas e de efluentes e gerenciamento de resíduos. Pode também participar em controle de impacto ambiental e em sites de gestão ambiental. (MEC/SETEC/IFRJ, 2012) Tais atividades profissionais estão diretamente relacionadas com a mitigação de problemas ambientais atuais. Durante seu itinerário formativo, os alunos de Controle Ambiental tiveram contato com disciplinas tais como: “Geografia II”, História I”, “Gestão Ambiental”, “Legislação Ambiental”, “Saúde Ambiental” e “Sistemas Residuários”, que podem ter contribuído para que 60% dos concluintes concordem com tal valor. Porém, devido à natureza do curso e ao perfil do egresso estabelecido, esse número muito está aquém desejável. Sabe-se que o aprendizado se dá em rede envolvendo todas as interações que o cidadão se envolve. Apesar de ter consciência desse processo, é inegável a contribuição da instituição escolar para os letramentos escolares.

Apesar de disciplinas que tratam diretamente de meio ambiente e mundo do trabalho, tais como: “Geografia II”, “História I”, “Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde”, “Meio Ambiente e Processos Industriais” e o perfil do egresso incluir o domínio das principais tendências de aplicação de princípios de conservação ambiental (MEC/SETEC/IFRJ, 2016) o que poderia levar ao concluinte do curso de Química também a concordar com esse valor, os respondentes não possuem tal visão. Pelos números mostrados nesse levantamento, somente 49% dos respondentes concluintes chegam a esse entendimento. Ao avaliar os itens das ementas das disciplinas e sua relação com o valor acima mencionado podemos afirmar que elas deveriam colaborar para uma visão de ciência que gera impacto no ambiente. Em “Geografia II”, tem-se o tópico “Impactos ambientais que os biomas sofrem em decorrência dos agentes econômicos e sociais”, já em “História I”, o docente deveria levar o aluno a “perceber o impacto da Revolução Industrial sobre o meio ambiente,

no mundo do trabalho e no desenvolvimento da ciência e da tecnologia a partir do mundo contemporâneo.” A disciplina “Meio Ambiente e Processos Industriais”, específica do curso de Química, trata diretamente de emissões atmosféricas, em corpos hídricos e de resíduos sólidos. Ao se ater aos tópicos das ementas e a forma como não se relacionam poder-se-ia criar a hipótese de que as práticas docentes, reflexo do currículo, em Controle Ambiental e em Química não garantiram que os alunos respondentes concluintes fossem levados a uma atitude mais ambientalmente responsável.

A educação científica deveria propiciar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, conhecimentos metodológicos e dos fatos e oportunizar momentos de reflexão sobre as relações CTSA para que “o cidadão possa, de forma responsável e fundamentada, enfrentar e lidar com os desafios ambientais” (SCHREINER; SJØBERG, 2005 citado por PINAFO, 2016. p 237). Schreiner e Sjøberg (2005) salientam que a educação científica deve contribuir para que os estudantes compreendam as relações entre CTSA, porém cabe a eles, como cidadãos ambientalmente letrados, “decidir em que momento e qual a melhor forma de aplicar esses conhecimentos, de enfrentar e lidar, de forma responsável, com os desafios ambientais emergentes” (AIKENHEAD, 1985; SCHREINER; SJØBERG, 2005 citado por PINAFO, 2016. p. 238). Esse momento no qual os conhecimentos são aplicados pode ser chamado evento de letramento científico-ambiental que deriva, como poder ser visto acima, do que essa pesquisa entende por letramento científico, ou seja, cultura científica em ação.

A educação científica, como proposta no parágrafo anterior, está em consonância com a forma cívica de letramento em ciência proposta por Shen (1975, p. 266). Para ele, a forma cívica possui como objetivo principal possibilitar que os cidadãos se tornem mais conscientes sobre a ciência e os assuntos relacionados a ela, para que eles e seus representantes políticos possam sair do senso comum. Desta forma, poderiam participar mais ativamente nos processos democráticos em uma sociedade cada vez mais calcada na ciência e na tecnologia. Logo, ao pensar criticamente a partir de evidências científicas, pode participar dos processos de tomada de decisões de forma consciente. A definição de Wildson dos Santos (2007) vai na mesma direção do embasamento do público para tomadas de decisão em relação a benefícios e riscos ligados à ciência e para o seu posicionamento diante dos

impactos sociais e ambientais dos avanços científicos e tecnológicos. O ILC 2014 somente inclui o conhecimento de questões relacionadas ao meio ambiente ao descrever seu nível 4, ou seja, o mais alto nível de letramento tido como proficiente. (GOMES, 2015, p. 53) Na pesquisa Eurobarômetro (ECb), realizada em 2014, Dinamarca e Suécia elegeram “combater as mudanças climáticas” como prioridade número 1 mostrando um alto nível de letramento ambiental.

Os alunos concluintes em Controle Ambiental e, especialmente, em Química apresentaram a visão clássica de ciência e tecnologia vistas como um modelo linear, no qual a ciência gera tecnologia, sendo que as duas geram riquezas culminando, assim, em bem-estar social. De acordo com Krasilchic (2000) a ciência, vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade parece ser a visão partilhada por esses alunos concluintes. Esse currículo se baseia em uma visão bancária dos conteúdos científicos, segundo termos de Paulo Freire. (Chassot, 2003) O resultado apresentado, em especial para os concluintes de Química, se torna especialmente alarmante em se tratando de alunos que serão profissionais envolvidos diretamente com atividades que geram impacto ambiental. Mesmo que o curso de Controle Ambiental pareça ter tido resultados mais satisfatórios, cabe ampliar o número amostral em futuras pesquisas para confirmar se o resultado obtido com os quatro grupos se configura em realidade nos cursos selecionados. Tais resultados não estão em consonância com o que se espera de um cidadão ambientalmente letrado.

Cabe nessa parte comentar sobre o interesse dos respondentes no assunto Meio Ambiente e a relação com o valor acima. Pode-se notar que os números se mantiveram semelhantes em três grupos, menos dentre os concluintes de Controle Ambiental. Os dois grupos de Química também demonstram interesse com percentuais variando entre 67% (concluintes) e 80% (ingressantes). Dentre os ingressantes do curso de Controle Ambiental, 8% informaram que não se interessavam pelo assunto. Nenhum aluno concluinte do curso de Controle Ambiental se declarou “nada” interessado. O grupo com mais interesse foram os concluintes em Controle Ambiental com 81% de respondentes “interessados”, sendo que 52% destes se declararam “Muito interessados”. Esses números apontam para uma provável

influência do curso de Controle Ambiental no interesse dos alunos pelo assunto cabendo estudos adicionais para confirmar a tendência.

Há uma correlação entre os resultados entre o valor “a ciência e tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas ambientais atuais” e o interesse dos concluintes em assuntos ligados ao Meio Ambiente. Os alunos concluintes de Controle Ambiental, os que obtiveram mais concordaram com o valor acima, são aqueles que mais se interessam pelo assunto sendo que 52% se interessam muito pelo assunto e 29% se interessam pelo assunto. Ao comparar com os concluintes de Química, somente 17% se interessam muito e 50% se interessam. Apesar de não podermos afirmar que a educação recebida no IFRJ influencia o interesse pelo assunto Meio Ambiente, o único grupo que demonstrou alto interesse no assunto foram os concluintes de Controle Ambiental sendo o mesmo grupo que mais concordou com o valor acima (60%). O interesse no assunto não se refletiu no valor acima relacionado mostrando que entre interesse e valor há um caminho a percorrer pela educação.

No PISA 2015, as atitudes dos estudantes em relação às ciências foram avaliadas em três áreas: o interesse em ciência e tecnologia, a consciência ambiental e a valorização da abordagem científica na pesquisa. O relatório aponta que o interesse ou desinteresse por ciência e o reconhecimento de seu valor e suas implicações é considerado uma importante medida do resultado da escolaridade obrigatória. De acordo com a enquete nacional de 2015, o interesse declarado dos brasileiros sobre assuntos de C&T era bastante elevado (61%). Na primeira pesquisa realizada em 1989, esse percentual era de 20%. Já naquela época, a escolarização foi considerada mais relevante que a classe social em interesse por C&T. Havia uma grande variação no interesse em relação à faixa etária, sendo os mais jovens três vezes mais interessados que entrevistados na faixa etária acima de 60 anos. Diferentemente de outras pesquisas apresentadas, o interesse em C&T dos alunos respondentes é bastante alto. Os grupos de Controle Ambiental mostram menor interesse em relação aos de Química que se mostraram interessadíssimos em C&T. que se inicia em 80% e atinge 100%, com 71% dos concluintes “muito interessados” em C&T. O alto interesse autodeclarado se traduz em consumo de informação científica, conforme será visto mais à frente.

Como já foi visto, o PISA 2015 diferencia duas formas de motivação para aprender ciências: intrínseca e instrumental. Na primeira, os estudantes desejam

aprender ciências porque gostam. Já na última, eles percebem que a aprendizagem em ciências pode ser útil para seus planos futuros (OCDE, 2016). Mais de 50% dos estudantes brasileiros que responderam às questões do questionário contextual reportaram que gostam de ler sobre ciências, têm interesse ou se divertem quando estão aprendendo tópicos de ciências em geral. Na motivação instrumental, a concordância em relação à afirmação proposta foi bastante alta. Os estudantes brasileiros apresentaram, em média, maior percentual de concordância com “Vale a pena estudar ciências, porque o que aprendo melhorará minhas perspectivas profissionais” (85,3%) e menor, porém igualmente significativa, concordância com “Muitas coisas que eu aprendo nas minhas aulas de ciências me ajudarão a conseguir um emprego” (75,7%).

Ao analisar a motivação instrumental e o desempenho médio, o estudo indica que “a alta motivação instrumental não se traduz automaticamente na capacidade de aplicar com sucesso o conhecimento científico em testes de ciências como o do PISA” (OCDE, 2016, p. 183). No PISA 2015, o relatório aponta que o interesse ou desinteresse por ciência e o reconhecimento de seu valor e suas implicações é considerado uma importante medida do resultado da escolaridade obrigatória. Em 2006, os alunos com maior interesse geral em ciências tiveram melhor desempenho na avaliação nessa área (OCDE, 2007, p. 143 *citado por* OCDE, 2016). Cabe mencionar que os alunos de instituições federais, apesar de descrever o conhecimento não ser o objetivo desse trabalho, apresentam índices mais elevados em testes de conhecimento cognitivo, tais como: o PISA, por exemplo. No caso do interesse por assuntos de C&T que, no caso dos respondentes, se transforma em consumo de informação científica, como visto a seguir.

Sobre o valor “a maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado”, cabe comentar que, em 2006, MCT quando perguntados sobre os motivos para a falta de interesse em C&T e a pouca informação sobre o assunto, os brasileiros apontaram como principal motivo o fato de não entenderem (37% e 30%, respectivamente). A pesquisa *Public Attitudes to Science PAS 2014* aponta que provavelmente a recusa inicial para responder ao questionário se deu pelo fato de os entrevistados acreditarem não saber nada sobre ciências ou sentirem que seria muito difícil respondê-las. Ao tratar das formas de letramento científico, Shen (1975) pontua que o maior desafio da forma cívica de “*science literacy*”

estava em não afastar o cidadão da ciência por medo de não compreendê-la. Em 2006, na primeira edição da série histórica, quando perguntados sobre os motivos para a falta de interesse em C&T e a pouca informação sobre o assunto, os brasileiros apontaram como principal motivo o fato de não entenderem (37% e 30%, respectivamente).

Ao comparar as respostas para este valor com as coletadas para os outros quatro valores, “a maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado” teve o maior índice de respondentes que não sabiam responder à questão variando entre 10 e 17% em cada grupo. Esse percentual é bastante elevado se considerarmos que os grupos possuem entre 20 e 25 indivíduos no total mostrando que os grupos não ficaram tão confiantes nas suas respostas quanto aos outros valores. Outro fator que colabora para tal ideia reside em poucos concluintes indicarem concordar totalmente mostrando índices entre 4% e 5%, o que na pesquisa atual significa um indivíduo. Muito do que foi analisado tanto nas pesquisas quanto por Shen (1975) está bastante relacionado, além de outros fatores, ao caráter hermético da linguagem e ao desconhecimento do método científico, cabendo comentário sobre o primeiro. O fato de a visão estereotipada do cientista excêntrico de fala complicada estar em baixa entre os respondentes desta pesquisa contribui para entender os porquês de a maioria dos respondentes considerar que se bem explicada, a ciência pode ser entendida. Além disso, os alunos respondentes possuem mais interesse e mais consumo de informação científica que os respondentes as pesquisas já apresentadas. Outro dado relevante para esse valor consiste na familiaridade que os concluintes possuem com o gênero artigo científico.

Bakhtin (2003) explica que os gêneros são constituídos a partir de três elementos interligados: o conteúdo temático, o estilo e a construção composicional. Para ele, o conteúdo temático contempla tudo aquilo que pode se mencionar em um gênero (os assuntos, os temas típicos); a construção composicional refere-se às formas de organização textual e o estilo se refere à escolha dos recursos linguísticos. A familiarização com o gênero artigo passa, para além da linguagem e dos temas, pela compreensão do método científico. A educação oferecida pelo curso cria diversas oportunidades para que o aluno conclua sabendo a natureza do método científico. Para Ayala (1996), através da compreensão do que é o método científico, o cidadão pode diferenciar entre ciência e pseudociência para ser capaz de participar em uma

democracia calcada em C&T e exercer seu papel para a promoção da saúde e da economia, tanto individuais quanto da comunidade na qual ela se encontra.

Nota-se, ao consultar o ementário dos dois cursos (MEC/SETEC/IFRJ, 2012/-, 2016) que os itinerários formativos proporcionam diversas oportunidades de práticas pedagógicas que refletem sobre o método científico em diversas disciplinas, tais como: “Língua Portuguesa e Literatura Brasileira VIII”, ao analisar e produzir o gênero textual relatório técnico-científico; “Filosofia I”, com os conceitos de filosofia, mito e ciência; “Filosofia III”, com filosofia da ciência, método hipotético-dedutivo, falseabilidade, revoluções científicas segundo Thomas Khun; “Física I” e “Biologia I” com o estudo do método científico, além de “Estatística”, “Tratamento de Dados” e “Informática Aplicada” com funções estatísticas e vinculação de tabelas e gráficos em documentos e apresentações. Além das disciplinas técnicas que apresentam os respectivos métodos e técnicas para cada uma delas. Além do conhecimento do método, cabem também oportunidades para se discutir a natureza da ciência e suas limitações.

No ILC 2014, a leitura dos dados por escolaridade mostra o claro impacto dos anos de educação nos resultados. A correlação entre o percentual de respondentes cujas habilidades os colocam em um determinado nível de ILC é diretamente proporcional ao nível de escolaridade. Sobre a população entrevistada, 66% dos estudantes que concluem o Ensino Médio se encontram nos níveis ILC-1 e ILC-2. O relatório do ILC 2014 também indica que esse fato “sem dúvida reflete diretamente nos resultados do PISA para a área de ciências” (GOMES, 2015. p. 75) ao se falar das redes públicas estadual e municipal e a privada. Um cidadão que, além da linguagem científica, entende o método a fim de saber a diferença entre ciência e pseudociência está em um nível de letramento científico proficiente, se usarmos os termos do ILC. Ter acesso ao gênero artigo científico é somente uma consequência de um ensino, apesar de conteúdista, voltado para atividades profissionais científicas e acadêmicas. Cabe, nesse momento, apresentar um outro valor diretamente associado ao método científico.

Comparando os números desta pesquisa com os nacionais, o percentual da população que concorda que com a afirmação de “dependendo do caso, os testes científicos em animais devem ser permitidos” foi de 56%, estando o grupo ingressante em Controle Ambiental o mais próximo desse valor (52%). Esses percentuais mostram

que os dois grupos citados estão divididos em relação a essa opção. Os alunos concluintes de Controle Ambiental, após seus 4 anos de estudo, possuem um percentual de 14% de discordância total ao uso de animais como cobaias. Em relação ao levantamento nacional, o grupo concluinte em Química (71%) demonstrou um percentual de concordância. Outro ponto que merece destaque está no fato de nenhum aluno do curso de Química não soube responder tal pergunta. Enquanto os concluintes de Controle discordam, os concluintes de Química concordam.

De acordo com as ementas, tais alunos tiveram diversas oportunidades conhecimento do método científico que também influencia em se colocar contra ou a favor do teste em animais. Porém, essa questão é uma daquelas em que as crenças fundamentais e a vivência de mundo afetam diretamente a atitude. No momento em que o indivíduo acredita que o animal e o ser humano estão no mesmo nível de importância no ciclo da vida, ele será contrário ao uso de animais em experimentos. É de suma importância lembrar que, ao se mencionar as dimensões do letramento, o PISA 2015 reconhece que há um elemento afetivo envolvido. As variáveis do domínio afetivo mencionadas por Pinafo (2016), tais como: atitudes, interesses, opiniões e valores podem influenciar além da escolha por carreiras científicas e da relação do estudante com a ciência, seu sentimento em relação à experimentação animal.

Comparando com os números da pesquisa nacional, 49% da população daquela amostra “concorda” (total ou parcialmente) e 45% “discorda” (total ou parcialmente) que a ciência e a tecnologia vão ajudar a eliminar a fome e a pobreza do mundo. Esse valor é diretamente ligado à confiança que os respondentes possuem em C&T e na percepção de seus limites. Todos os grupos de alunos respondentes mostraram discordar da afirmação, sendo 71% dos alunos ingressantes e 62% dos concluintes do mesmo curso, 60% dos ingressantes em Química e 57% dos concluintes do mesmo curso. A opinião coletada pelo questionário difere do índice de 49% da população entrevistada na enquete nacional que concordam. No Eurobarômetro de 2014, como já mencionado, os cidadãos europeus acreditam que C&T terá um impacto mais positivo que as ações e atitudes das pessoas para resolver 11 dos 13 problemas pesquisados, menos “redução das desigualdades” e “proteção dos dados”. Para ajudar a eliminar a fome a pobreza do mundo, os alunos participantes são mais conscientes do que a população em geral pois sabem que depende mais das ações e atitudes das pessoas do que de ciência e tecnologia. Em

um estudo posterior, com mais indivíduos e outras metodologias, caberá confirmar ou refutar essa tendência.

Comparando-se com a pesquisa nacional, a visão de cientistas “como pessoas inteligentes/cultas que fazem coisas úteis para a humanidade” também foi a mais citada. O grupo de concluintes de Química teve um percentual mais baixo (47%) e a opção “pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis” também figurou entre as três opiniões mais votadas (33%).³⁵ Dentre os ingressantes em Controle Ambiental, 20% dos alunos possuem a visão de que cientistas são “pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas”. Na pesquisa nacional, 14% da amostra escolheram a descrição “pessoas comuns com treinamento especial”. Já os grupos analisados aqui mostraram percentuais entre 8 e 19%, sendo o mais elevado dos concluintes de Controle Ambiental. As visões de cientista como “pessoas que trabalham muito sem querer ficar ricas” e “Pessoas excêntricas de fala complicada” apresentaram um percentual baixo dentre as opiniões tanto dentre os alunos quanto na enquete nacional.

Dentre os quatro grupos aqui estudados e os respondentes da enquete nacional, a visão de que cientistas são “pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade” foi a mais citada. Dentro dessa definição, que a princípio parece positiva, tem-se três aspectos a se discutir relacionadas aos caracterizadores de pessoas: “inteligentes”, “que fazem coisas” e “úteis”. Primeiramente, tem-se o adjetivo inteligente que remete a uma visão estereotipada do cientista como um gênio. Se não for inteligente (e o que é ser inteligente?) não pode ser cientista? O segundo caracterizador está associado a “fazer coisas”. Apesar do sentido da palavra coisas estar bem diluído, o sentido mais comum é o de objeto. Logo, poderia remeter a se ter um produto final, uma coisa, associando diretamente a ciência aplicada e a tecnologia. E, por último, tem que ter utilidade para a humanidade. No ILC 2014, os entrevistados deveriam acionar três competências, sendo a terceira delas suas visões de mundo, ou seja, em como os conhecimentos científicos pautam a visão de mundo dos entrevistados.

Entre os alunos de Química, a visão que ficou em segunda lugar foi

³⁵ Com as limitações do método e objetivo desta dissertação, caberia uma séria histórica para acompanhar e buscar o porquê desse e de outros resultados para verificar se seria uma tendência.

“pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis”. Essa definição mostra uma visão do cientista como movido a dinheiro e independentes da vontade da maioria da população. Quando se menciona “áreas nem sempre desejáveis” relaciona-se à ética, áreas obscuras que podem fazer mal às pessoas e a falta de controle social das atividades científicas. Nessa visão, a economia e o avanço científico, encerrados em si só e desprovidos da ética social, seriam a motivação defendendo uma visão também utilitária por usar o verbo “servir” e conhecimento associado à produção que, em última instância, poderia estar associado a bens materiais, a coisas. Essa visão de ciência, ao desconsiderar ciência fora dos padrões tecnológicos e econômicos, molda uma visão de sociedade que tende à barbárie (ADORNO, 1995).

Os grupos de Controle Ambiental forneceram respostas diferentes sobre as quais cabe reflexão nesse momento. Em segundo lugar, para os ingressantes nesse curso, a opção “pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas” divide dois grupos de pessoas: os cientistas e os não cientistas. Nesses dois grupos, os cientistas se interessariam por temas distantes da realidade na qual os não cientistas estão. Aquela visão de cientista recluso, esquisito, anti-social é invocada pela definição. O cientista apartado da sociedade, intocável, em seu castelo de marfim, interessado em temas destoantes da maioria e fora da realidade. Ao ler essa definição, a imagem de Einstein com cabelos para cima e cara de surtado com a língua para fora pode ser reavivada. Porém, para contrastar com esse cientista fora da realidade, tem-se a segunda opção dos concluintes de Controle Ambiental, “pessoas comuns com treinamento especial”. O cientista é uma pessoa comum, social, interessado por temas da realidade, que precisa de um treinamento especial para desempenhar sua função profissional.

Dentro da perspectiva do letramento, uma visão de ciência e tecnologia dissociada dos componentes sociais que não dialoga com outras possibilidades se estas não envolverem questões econômicas e tecnológicas não é uma visão que leve o cidadão a refletir criticamente sobre a sociedade na qual ele está inserido e busque pensar saídas para os problemas que possamos enfrentar. Nem tudo pode ser resolvido pela ciência. Essa visão deslegitima argumentos de outras ciências, distancia o cidadão do cientista em assuntos que não envolvem tecnologia e, em último ou primeiro caso, impossibilita que o cidadão, no momento em que se depara

com uma questão que precise do conhecimento científico, acione outros saberes ou negue os argumentos científicos por ter uma visão distanciada, limitada e preconceituosa do que é a ciência e de quem é o cientista. O cidadão confia no cientista, mas tem uma visão limitada baseada no senso comum do que seja ciência e desconhece o papel do cientista.

A própria escolha do curso em Química ou Controle Ambiental indica que o indivíduo possui interesse em C&T e, talvez por isso, já possa iniciar o curso lembrando o nome de cientistas estrangeiros e nacionais. Apesar de o número de respostas totalizar 90, um número muito baixo para se ter precisão estatística, os números dessa dissertação indicam algumas tendências distintas e outros em consonância com as indicadas pela pesquisa nacional de 2015. Os alunos entrevistados proporcionalmente lembram muito mais nomes de cientistas que a média nacional mostrada. No pior dos cenários apresentados, que não acompanha a tendência dos outros três grupos, os concluintes em Controle Ambiental indicam que somente 14% lembraram de nomes de cientistas brasileiros. Porém, mesmo com esse pior resultado, cabe pontuar que a pesquisa nacional de 2015 somente 6% dos entrevistados lembraram o nome de algum cientista brasileiro. Esses dados indicam caminhos que seguem ou não as tendências nacionais no que se refere tanto às áreas de atuação dos cientistas lembrados, passando por seu gênero quanto a relação entre cientistas contemporâneos e sua exposição nas mídias atuais.

Pelas áreas dos cientistas lembrados pode-se depreender a visão de ciência que os alunos do IFRJ e da população na enquete nacional possuem. Nas pesquisas nacionais apresentadas, a visão do brasileiro possui de ciência e cientista se encontrava atrelada ao senso comum de que ciência estaria ligada somente ao cientista homem em uma bancada. Essa visão não é somente preponderante entre os alunos respondentes e os brasileiros entrevistados em 2015 como também se constitui uma tendência geral. Reznik *et al.* (2017), como mencionado na introdução, citam estudos comparativos entre Estados Unidos, Brasil, França e Nigéria em que os desenhos de indivíduos de 16 e 17 anos, independentemente do país de origem, apresentavam o estereótipo do cientista químico que trabalha em laboratório e usa óculos. O estudo também cita os sete elementos clássicos enunciados por Mead e Métraux (1957) que seriam jaleco, óculos, barba e/ou bigode, símbolos da atividade de pesquisa, símbolos que representam conhecimento, produtos tecnológicos, e

símbolos como fórmulas e jargões científicos.

Sobre o elemento barba e/ou bigode, que são associados diretamente ao homem, pode ser citado o livro do professor Attico Chassot (2007), em *A Ciência é masculina?*, faz um resgate histórico de como as raízes do machismo na ciência estão ligadas ao próprio machismo da sociedade. Na enquete nacional de 2015, dentre os 167 respondentes de todos os estados do Brasil com idades entre 16 e 18 ingressantes ou concluintes do Ensino Médio somente três indivíduos lembraram nomes de cientistas, sendo eles: Georges Cuvier, Santos Dumont e Albert Einstein (Microdados da pesquisa), sendo todos homens e das ciências da natureza e biológicas. Nas enquetes nacionais mulheres não figuraram nas listas dos mais citados em nenhuma das edições. Na edição de 2015, dentre os 87 cientistas citados nominalmente, somente seis nomes femininos foram citados. Ao pesquisar estes seis nomes que poderiam se referir a uma mulher, três deles não foram confirmados: Carolina Garage, Na Flora e Micaela. Dos três confirmados, Maria Luiza (Biotecnologista), Mayana Zatz (Biologa Genetiscista) e Suzana Herculano (neurocientista), todas atuam na área das ciências biomédicas.

Sobre a visão do senso comum de o cientista possuir bigode e/ou barba, os ingressantes nos cursos de Controle Ambiental e Química se mostram mais atentos para o fato de ciência também ser feita por mulher do que os indivíduos da mesma faixa etária e nível de escolaridade entrevistados pela enquete nacional. Dentre os 50 cientistas lembrados, 14 são mulheres. Esses dados não variam conforme os grupos, sendo característica tanto de ingressantes quanto de concluintes. Destas quatorze mulheres citadas somente uma estuda ciências sociais: Tabata Amaral. As demais possuem estudos em ciências da natureza, biológicas e também na área biomédica. O número de mulheres lembradas pelos alunos tanto ingressantes quanto concluintes é superior aos relatados nas pesquisas nacionais citadas. Dentre as que estão na lista dos cientistas nacionais ou estrangeiros, cabe citar que dez delas são cientistas brasileiras contemporâneas. Ao responder sobre cientistas estrangeiras, somente quatro foram lembradas, sendo Marie Curie foi a mais citada. Nota-se que quando se tem interesse e se está envolvido em esferas de atividades, nas quais circulam discursos sobre C&T (ROJO, 2009), há uma tendência de os indivíduos possuírem mais chances de lembrar nomes de cientistas mulheres.

Nas enquetes nacionais entre 2006 e 2010, aparecem dois médicos:

Elsimar Coutinho e Dráuzio Varela que podem ter sido citados por terem livre circulação em programas de TV e rádio. O relatório da enquete de 2015, a citação do médico Drauzio Varela (0,7%) em 2010 está relacionada com a divulgação de seu trabalho e nome pela mídia. Poucos alunos, um total de cinco, também citaram profissionais do assunto correlato Medicina e Saúde, sendo eles o médico Drauzio Varela e a psiquiatra Nise da Silveira. A Psiquiatria, uma especialização da Medicina, também destoa do senso comum do que é ciência. Pelo fato de ter sido citada por quatro dentre vinte respondentes ingressantes do curso de Controle Ambiental caberia verificar em um futuro estudo mais detalhado, com grupos focais, sobre a motivação da resposta. Pode-se conjecturar que a resposta se deu pelo fato de a médica ter se tornado nacionalmente conhecida através de filme lançado em 2015: *Nise, O coração da Loucura*. Sabe-se que programa de TV continua sendo o veículo através do qual o brasileiro mais se informa sobre ciência. Porém, nota-se a importância do cinema como meio de divulgação científica.

Dos cientistas citados nos quatro grupos entrevistados, a maioria citada já não está mais viva sendo parte da história da ciência. Dois cientistas morreram há menos de um ano: o físico nuclear Leonard Reiffel (1927-2017) e Stephen Hawking (1942-2018). Leonard Reiffel, além de físico nuclear, era escritor e educador, foi comentarista de ciência da rede americana CBS, o que ampliava sua área de influência e o conhecimento de seu nome. Os dois cientistas ainda vivos possuem papel ativo na divulgação científica: Neil DeGrasse Tyson e Michio Kaku. Os dois possuem páginas oficiais na Internet e são constantemente entrevistados em programas de TV e rádio. Incluir na pergunta o grupo nominal “cientista importante” pode levar o aluno a responder somente sobre os grandes gênios da humanidade, afastando do seu dia-a-dia. A interação em programas de TV, rádio e pelas mídias sociais aproxima para o dia-a-dia a imagem do cientista. O caráter hermético da linguagem científica no texto didático e no artigo científico frequentemente precisam da transposição realizada pelo Jornalismo Científico e pela Divulgação Científica.

Dos cinquenta cientistas citados, somente três são de áreas relacionadas às ciências sociais, sendo eles: Milton Santos, Karl Marx e Tabata Amaral. Os três cientistas sociais foram nomeados por alunos concluintes do curso de Química. Mesmo com as disciplinas “Sociologia I”, tendo o tema *Ciência e senso comum* e o tema *A sociologia como ciência*, sendo diretamente abordado em “Sociologia II” e em

“Filosofia VI”, os alunos entrevistados do IFRJ, assim como os participantes das enquetes nacionais, possuem uma imagem simbólica e alegórica do cientista, e por extensão, da ciência. E como essa visão impacta o letramento tido como cultura científica em ação? Como já mencionado, ao diminuir a percepção do que é ciência e de quais áreas são consideradas científicas, acaba-se por marcar estereótipos e fomentar preconceitos. Ao retirar o adjetivo científico de determinada ciência e sendo ciência considerada a verdade, os conhecimentos provenientes das ciências humanas e sociais e dos estudos da linguagem, não seriam vistos como verdadeiros e, portanto, deslegitimados como argumento em um momento no qual o cidadão ou seu interlocutor tenha que acioná-los. Logo, por desconsiderar uma determinada área como científica, naquele momento o letramento científico será afetado.

De acordo com o ILC 2014, 62% dos entrevistados declararam “estar sempre informado(s) sobre as novidades no campo da ciência e da tecnologia”, sendo que 34% afirmam concordar completamente. Em uma outra questão associada, a resposta a “gosto de ler textos sobre temas científicos” foi mais equilibrada com 45 % concordando com tal declaração sendo 24% destes, completamente. Nesse ponto, pode-se diferenciar os tipos de interesse que englobam a motivação. Com 64% dos entrevistados declarando estar informados e somente 34% declarando gostar, pode-se relacionar com o interesse intrínseco e instrumental. Como interesse intrínseco, somente 34% estão se lendo e se informando sobre C&T porque realmente gostam. Os demais se informam porque, apesar de não gostar tanto, considera importante se informar sobre essa área. Na mesma pesquisa, como já mencionado, predominam jornais e revistas generalistas impressas ou virtuais como fonte de informação, nas quais os gêneros notícia e reportagem circulam. O ILC 2014 utilizou o termo fontes de informação para designar tanto gêneros quanto suportes (MARCUSCHI, 2003).

Alunos familiarizados com o trabalho científico já foram introduzidos ao gênero textual artigo científico. Quanto mais se escolhe consultar um artigo científico como gênero preferido para acesso à informação científica, maiores são seus conhecimentos sobre método científico e fatos científicos. Este aluno, ao escolher um artigo, está participando ativamente de um evento de letramento científico em um nível proficiente: a obtenção da informação diretamente em um dos gêneros acadêmicos da esfera científica. O relatório do ILC 2014, como já apresentado, ressaltava que alguns dos gêneros textuais mencionados naquela pesquisa poderiam estar menos

presentes no cotidiano de adolescentes e jovens. Por isso, eles poderiam ter apresentado mais dificuldade em lidar com as situações propostas do que adultos, por exemplo. Essa parte do relatório despertou a preocupação de o respondente não compreender a pergunta sobre utilizar ou não o gênero artigo científico por este não ser habitual para alunos provenientes do Ensino Fundamental. No ensino fundamental, o ensino formal se baseia em textos didáticos e, em menor grau, notícias e reportagens científicas. No ensino fundamental e em diversas instituições de nível médio, não é apresentado ao aluno gêneros dessa esfera.

Cabe nesse ponto cabe retomar dois conceitos bakhtinianos, apresentados por Rojo (2009): o de esfera da atividade ou de circulação de discursos e o de gêneros discursivos. No contexto específico dos cursos técnicos do IFRJ, o aluno trafega pelas esferas escolar, laboral, acadêmica, científica e também jornalística. Como já mencionado, cada uma dessas esferas de atividade humana é também uma esfera de circulação de discursos e de utilização da língua nas quais eventos e/ou práticas de letramento(s) ou letramentos múltiplos ocorrem. Como exemplo de práticas situadas no contexto dos alunos, podem ser citados: escrever um relatório, buscar uma notícia no aplicativo do celular e ler um artigo científico. Mesmo com a característica de se penetrarem mutuamente, cada esfera possui seus gêneros discursivos específicos, aqueles admitidos pela comunidade que transita em cada uma delas. Como exemplos de gêneros que trafegam entre as esferas educacional, jornalística e científica podem ser citados: o texto didático, a notícia ou reportagem de popularização da ciência e o artigo científico.

Dentre os alunos que fizeram Iniciação Científica (doravante IC), 75% dos alunos concluintes em Química escolheram o artigo científico como gênero textual preferido para se informarem sobre C&T. Dentre alunos que informaram ter apresentado trabalho em feira de ciências e não indicaram ter participado de IC, o gênero preferido também foi artigo científico. Todos os alunos da turma participaram de uma ou mais destas práticas pedagógicas. Em relação aos concluintes em Controle Ambiental, o percentual de alunos que fizeram IC é bem mais baixo: somente 28% dos alunos. Dentre estes, 66% escolheram artigo científico como o preferido e o restante elegeu a notícia ou reportagem. Dentre os alunos concluintes em Controle Ambiental, 48% participaram da prática pedagógica “Monitoria”. Dentre os alunos que foram monitores em laboratórios, 80% escolheu o artigo científico como principal

gênero para se informar sobre C&T e 20% o gênero notícia/reportagem. Dentre os alunos que participaram de todas ou uma das três práticas pedagógicas citadas, nenhum escolheu o texto didático como seu preferido para se informar sobre C&T. Já entre os alunos que não participaram de nenhuma das três práticas, 50% escolheram textos didáticos como gênero preferido. Esses dados revelam que quanto mais exposto às práticas pedagógicas significativas disponíveis para os alunos dos cursos, mais o artigo científico faz parte da rotina informacional dos respondentes.

Como já mostrado, o perfil do nível de escolaridade do pai e mãe dos alunos é de ensino médio. Poucos são os pais e mães com ensino superior ou pós-graduação. Como já foi visto, embora baixo, o percentual de pais e mães com ensino superior é maior dentre os alunos concluintes e o nível de escolaridade das mães maior que a dos pais, o nível de escolaridade e as atividades profissionais destes pais não proporciona a oportunidade de os respondentes terem se familiarizado com o gênero em ambiente familiar. Para ter acesso amplo ao gênero artigo científico, os pais/mães ou responsáveis deveriam ter alcançado o ensino superior completo ou a pós-graduação. Devido ao percentual de pais/mães/responsáveis com ensino superior ou pós-graduação variar entre 8 a 12% dos alunos ingressantes e concluintes pode-se vislumbrar uma tendência a que estes não estejam familiarizados com o gênero artigo científico. Muito provavelmente esse gênero da esfera científica foi introduzido aos alunos pelos docentes dos cursos do IFRJ. Ao comparar os gêneros preferidos pelos alunos ingressantes, os dados apontam que eles preferem o texto didático por possível influência do ensino fundamental. Já os dois grupos concluintes preferem o artigo científico como fonte primeira de informação científica.

Na primeira enquete nacional realizada em 1989, foi relatado que havia uma grande variação no interesse em relação à faixa etária, sendo os mais jovens três vezes mais interessados que entrevistados na faixa etária acima de 60 anos. Esse interesse mais elevado nos dias atuais, que já se mostrava na primeira enquete, se justifica muito pelo fato de as gerações nascidas após ano 2000 estarem completamente imersas em um cotidiano baseado em C&T. Assim como a presença de C&T no cotidiano cresceu, os meios de informação sobre este tema também foram sendo alteradas. Ao analisar as fontes de informação citadas no ILC 2014, nota-se o papel central do jornalismo científico como fonte de informação para aqueles entrevistados. Dentre as opções especializadas, 15% afirmaram se informar por

revistas e artigos, 12% afirmaram se informar em blogs e sites e somente 8% mencionaram artigos científicos. Entre 2006 e 2015, de acordo com a série histórica, o uso da internet e das redes sociais mais que dobrou, passando de 23% para 48%. Na internet, os entrevistados mencionaram usar sites de instituições de pesquisa, seguidos de sites de jornais e revistas, Facebook, Wikipédia e blogs.

No PISA 2015, criou-se um índice associado ao quantitativo de atividades em ciências às quais os estudantes estão expostos no cotidiano. Foram apresentadas a eles nove questões³⁶ sobre a frequência com que realizam atividades ligadas à ciência. Em geral, 40,5% dos estudantes brasileiros indicaram que assistem a programas científicos na televisão com muita frequência ou regularmente. A segunda opção mais escolhida por eles foi “Surfar nas páginas da internet que tratam de assuntos científicos” (34,8%). No ILC 2014, dos 34% dos entrevistados que declaram estar sempre informados, 50% declaram usar jornais impressos ou na internet, 40% revistas impressas ou na internet, 15% revistas e artigos especializados impressos ou na internet e 12% em blogs e sites especializados.

Ao serem perguntados sobre o uso de mídias sociais na Internet para se informarem sobre C&T somente 4 a 10% dos respondentes indicaram não usá-las para tal fim. A geração a qual os respondentes pertencem faz parte da era do conhecimento, da sociedade da informação e da grande inovação tecnológica sendo natural para muitos deles que o interesse sobre C&T seja elevado e que se informem justamente por canais disponibilizados por essa grande inovação tecnológica. Ao mesmo tempo que os quatro grupos deste estudo de caso responderam que o artigo científico é o preferido, o uso dos canais do Youtube e das mídias sociais como meios de informação sobre C&T se mostraram um caminho paralelo. Nesse ponto, cabe comentar sobre as mídias e redes sociais nas quais eles se informam no ambiente virtual.

Dentre as opções se encontravam “Wikipédia”, “Blogs/Vlogs (Vídeo Blogs)”, “Facebook/Twitter”, “Sites de jornais e revistas”, “Sites de universidades ou institutos de pesquisa” e a “Não uso a Internet para isso” para aqueles que não buscam este tipo de informação na rede. No geral, os alunos concluintes dos dois cursos e os ingressantes de Química informaram utilizar mais o meio “Sites de

³⁶ O relatório estudado não menciona as porcentagens de cada uma das nove questões porque estas constituem um índice. A figura 4 elenca as nove questões para que se entenda o que a pesquisa considerou como atividades relacionadas a ciências.

universidades ou institutos de pesquisa. Ter entre as opções mais votadas como fonte de informação científica, o local no qual a pesquisa é realizada é um reflexo direto de saber onde a pesquisa é feita. Saber onde procurar informação científica é uma das competências esperadas por cidadãos letrados cientificamente.

Em uma sociedade na qual os cidadãos interagem se formam e se informam através de mídias sociais, saber que dentre as diversas possibilidades de conteúdo os alunos dos cursos, eles consomem informação em C&T, seguem cientistas e páginas sobre C&T, assistem vídeos e ouvem *podcasts sobre* ciência e tecnologia cabe ter especial atenção a quais letramentos informacionais os alunos repondentes lançam mão para checar a veracidade de informações. Um dos meios através dos quais essa checagem pode ser feita é justamente considerar a confiabilidade da fonte. Para muito além da qualidade científica de uma informação, o hábito de ser cético quanto ao que se está lendo remete também a quem a um alguns mecanismos de defesa quanto à autoria. Por esse motivo, os respondentes também informaram como e se checavam na rede as informações científicas às quais estavam expostos. No nível proficiente do ILC 2014 cidadão “elabora argumentos sobre a confiabilidade ou a veracidade de hipóteses formuladas”. Logo, ao ter uma postura cética quanto a uma informação, os respondentes demonstram um nível de letramento informacional proficiente.

As mudanças relativas aos meios de comunicação e à circulação da informação alteraram as formas de ler o mundo e estar no mundo. De acordo com ROJO (2009), o surgimento e a ampliação de acesso às tecnologias digitais da comunicação e da informação causaram, além de outras implicações, a intensificação e a diversificação da circulação da informação. Como já mencionado, tal mudança implicou mudanças significativas nas maneiras de ler, de produzir e de fazer circular textos nas sociedades, incluindo a preocupação com a confiabilidade da fonte. Na era da mídia impressa, os editores de jornais, revistas e livros, que são profissionais de suas áreas, funcionavam como um filtro, mesmo que imperfeito, com a tarefa de selecionar os autores para falarem especificamente de um assunto de sua área de *expertise*. Com o advento das mídias digitais e mídias sociais, cabe ao cidadão buscar estratégias para lidar com tanta informação, tais como: *Facebook*, *Instagram* e *Tweeter*, assim como os grupos de *Whatsapp*. Na era digital, em que todos temos através de práticas de letramento situadas e orientadas para tal.

acesso aos meios, podendo inclusive ter o protagonismo na autoria, como checar a confiabilidade das informações? Nesse processo de checar confiabilidade as informações, a escola têm papel importante para instrumentalizar o cidadão-leitor

Farhad Manjoo (2008 citado por Santos; Spinelli, 2019) propõe a teoria da exposição seletiva, na qual se entende que a mente humana tem a tendência a escolher informações alinhadas às suas crenças, atitudes e comportamentos, e rejeitar o contraditório. O pesquisador indica que essa poderia ser uma explicação para entender o alcance e crescimento da pós-verdade. Luiz Felipe Pondé (2017) problematiza ao afirmar que a teoria da pós-verdade tem uma justificativa epistemológica, em que se divulga aquilo que é importante para um determinado grupo. Farhad Manjoo (2008 citado por Santos; Spinelli, 2019) propõe a teoria da exposição seletiva, na qual se entende que a mente humana tem a tendência a escolher informações alinhadas às suas crenças, atitudes e comportamentos, e rejeitar o contraditório. O pesquisador indica que essa poderia ser uma explicação para entender o alcance e crescimento da pós-verdade. Ao conhecer o método, confiar em quem faz, conviver com professores doutores, ser ou conhecer bolsistas de iniciação científica júnior cria-se uma cultura científica disponível para o respondente não rejeitar o contraditório.

De acordo com Luis Correa (BRAGA, 2019), um dos critérios primeiros em relação às informações mesmo quando envolvem um trabalho científico é o ceticismo. O problema de assim agir, de acordo com o médico e pesquisador, reside em a mente humana não ser cética, e sim crente. Pelo fato de ser uma característica inerentemente biológica, tem-se mais facilidade para acreditar que para duvidar. Por isso, a dúvida tem que ser estimulada. Ao final da entrevista, o especialista em medicina baseada em evidência aposta no método científico como filtro para nossa capacidade crítica em relação às ilusões. Ele complementa justificando que, no geral, não se sabe identificar se a pesquisa é baseada em evidências científicas. Uma das perguntas feitas pelo veículo Gazeta do Povo se refere a como o não especialista poderia identificar a validade ou não de uma pesquisa científica. Nesse caso, como os dados mostraram até o momento, o letramento científico dos respondentes é um filtro com várias camadas para que possa duvidar, formular hipóteses, checar informações e escolher em que acreditar ou não em termos de informação científica disponível nas redes e mídias sociais.

Embora cientistas ligados às instituições públicas terem altos índices de confiança entre os entrevistados na enquete nacional, como fontes de informação, além de desconhecer seus nomes, a população em geral sabe muito pouco sobre suas instituições de pesquisa. Os alunos respondentes, principalmente os concluintes, sabem onde o cientista trabalha, tendo citado universidades e instituições de pesquisa. A visão da universidade como local da pesquisa está presente em grande parte das respostas, o que pode ser justificado pelas nossas instituições atuais e também historicamente. Com a lei de desacumulação de 1937 na qual funcionários públicos não poderiam ter dois vínculos, por questões salariais, muitos cientistas optaram por continuar nos institutos (SCHWARTZMAN, 2015). Dissociadas da academia, tanto as instituições de pesquisa aplicada quanto as atividades de pesquisa entraram em declínio. Mesmo que poucas instituições brasileiras se dediquem somente à pesquisa científica, elas também aparecem nas respostas, sendo a Fiocruz a mais antiga e também a mais citada dentre elas. Segundo Simon Schwartzman, quando o cientista é reconhecido e aceito como um profissional pela sociedade, suas instituições e comunidades científicas sérias e comprometidas a longo prazo tem a possibilidade de progredir (SCHWARTZMAN, 2015). Saber o que o cientista faz, onde ele trabalha e a forma como se trabalha afeta o letramento para ter interesse em C&T, confiar no que o cientista fala e escolher uma profissão da carreira científica.

Apesar de o alto desempenho em ciências não estar diretamente relacionado com maior satisfação, o índice de satisfação e o desempenho em ciências mostram uma correlação positiva em aspirantes a profissões na área de ciências (OCDE, 2016). O relatório do PISA 2015 enfatiza que aptidão e atitudes impactam diretamente o desejo do jovem em continuar estudando ciências após a escolaridade obrigatória. Portanto, as crenças na própria competência, os interesses e o valor que os estudantes atribuem aos assuntos relevantes desempenham papel fundamental na decisão dos jovens sobre uma carreira (Wang e Degol, 2016 *citado por* OCDE, 2016b). Enquanto, em média, 24% dos estudantes dos países da OCDE reportaram o desejo de seguir carreira científica, 38,8% dos estudantes brasileiros possuem tal desejo em áreas como engenharia, saúde ou tecnologia (OCDE, 2016).

iferentemente dos respondentes dos cursos, o ILC 2014 concluiu que apesar da percepção positiva em relação aos temas científicos e do reconhecimento

de que a ciência tanto auxilia na compreensão de mundo quanto na garantia de boas oportunidades de trabalho, observa-se que esta avaliação da importância declina à medida que se avalia a mobilização pessoal pelos interesses nos temas científicos, e, reduz-se sucessivamente quando se avalia a ação individual na busca de conhecimentos científicos e a vontade de seguir carreira científica. O relatório pontua que tais dados dão a impressão de que, na medida em que a ciência se aproxima do mundo cotidiano real, menor parece ser a aderência a ela. Por exemplo, o interesse por uma profissão na área científica é pleno em somente 17% da população entrevistada. Os resultados da pesquisa *Los estudiantes y la ciencia - Encuesta a jóvenes ibero-americanos*, realizada com jovens de 15 a 17 anos em sete capitais ibero-americanas, mostram que apenas 2,7% entrevistados pensam em seguir uma carreira nas áreas das Ciências Exatas ou Naturais, tais como: Química e Biologia. (POLINO, 2011). Nessa mesma pesquisa, 62,3% dos jovens entrevistados não acham a carreira científica atraente.

A escola e, em especial, o ensino médio, possuem grande influência nas opções de carreira escolhidas pelos jovens por justamente incluir alunos entre os 14 e 18 anos. As experiências que eles passam na escola e na vida nessa idade são cruciais para a escolha de uma carreira. Nessa posição de destaque, a educação científica escolar gera impactos na opção do jovem de acordo com a forma como é tratada. Para Krasilchik (2000), a educação científica que provoca a compreensão e valorização da ciência como empreendimento social, correlacionando as disciplinas escolares com as atividades científicas, tecnológicas e os problemas sociais da atualidade envolve os alunos nas aulas de ciências e a predisposição para seguir no estudo, por meio de carreiras científicas, é maior. Na pesquisa *Los Estudiantes y la Ciencia: encuesta a jóvenes ibero-americanos* (VOGT, 2014), os jovens revelaram que uma escolha mais consciente pela carreira científica necessitaria de mais conhecimento e tempo de estudo na área.

Mesmo que muitas outras variáveis estejam envolvidas, os alunos respondentes durante o período de quatro anos de exposição puderam de forma consciente optar ou não por uma carreira científica. Os alunos de Controle Ambiental mostraram maior índice de negativas, sendo que 16% dos ingressantes e 29% dos concluintes não possuem interesse em seguir profissões na área. Os alunos de Química se mostraram mais motivados. Dentre os ingressantes do curso, 55% deles

responderam positivamente e 45% demonstraram dúvida (talvez). Já dentre os concluintes, 50% da turma confirmou o interesse e os outros 42% estão na dúvida. Nessa pergunta, cabe ressaltar que nenhum aluno ingressante de Química afirmou e somente 8% dos concluintes dividem a mesma opinião. Nota-se que, nestes grupos, os alunos já ingressaram com alto interesse na área e os concluintes também demonstram que a carreira científica está dentre as que eles possuem certeza ou, ao menos, dentre as opções pensadas. Embora cogitar conscientemente uma profissão na área científica seja uma demonstração de elevado nível de cultura científica, o mais importante não é a escolha em si mas os alunos terem os instrumentos necessários para fazer uma escolha embasada em conhecimentos sólidos do que é a carreira.

O ato de escolher uma profissão na qual carreiras científicas estejam entre as opções de escolha pode ser considerado um evento de letramento científico. O indivíduo aciona sua cultura científica para decidir o melhor a ser feito naquele momento. Muitos critérios podem ser acionados que não necessariamente fazem parte de sua cultura científica: a profissão dos pais, a universidade que for mais perto de casa, a disciplina do professor preferido, o valor da mensalidade a ser pago ou um desejo de infância, sendo grande parte deles internos. Além da influência que a escola e as aulas de ciências exercem no momento as escolhas da carreira, Pinafo (2016) inclui variáveis de domínio afetivo, tais como: atitudes, interesses, opiniões e valores que podem influenciar fortemente não somente a escolha por carreiras científicas quanto a relação do estudante com a ciência. Essas mesmas variáveis são apontadas pelo Pisa (2015) como dimensões afetivas do letramento científico. As formas de produção de confiança citadas Zucker (1986 citado por Lima, Machado e Castro, 2002) no processo; nas características dos atores sociais envolvidos; e em instituições podem ser acessadas na escolha de uma carreira.

6 Considerações finais

“A mais importante atitude a ser formada envolve o autêntico desejo de continuar aprendendo.”

John Dewey

O papel da escola e de sua organização em níveis é propiciar gradativamente oportunidades de aprendizagem significativas para que os educandos desenvolvam as habilidades cognitivas e internalizem os conhecimentos necessários para, com uma cultura científica como filtro crítico, saber quais informações vindas de jornalistas científicos e divulgadores da ciência devam ser adicionadas ao seu conhecimento científico já existente (AUSUBEL, 2003). Ou seja, a divisão da escola em níveis fundamental e médio deveria propiciar gradativamente que, ao completar o ensino básico, os educandos-cidadãos tivessem desenvolvidas as habilidades e conhecimentos para que eles próprios ampliassem sua cultura científica ao longo de sua vida, dentro e fora dos muros de instituições escolares. Porém, sabemos que essa não é a realidade no Brasil e no mundo.

Apesar de muitos sistemas educacionais versarem sobre o letramento científico para a cidadania, os currículos de ciências desconectados de práticas pedagógicas significativas para o letramento científico do cidadão. De acordo com o ILC 2014, o ensino de ciências é voltado para a formação de cientistas – mesmo que a maioria dos educandos não optem por essas carreiras. Para contemplar tanto as necessidades da maioria dos estudantes que não se tornarão cientistas, como as necessidades daqueles que desejam seguir a carreira de cientista, o ensino médio deveria enfatizar a aprendizagem por investigação e o método científico como base, bem como modelos de currículo que atendessem às necessidades de ambos na perspectiva do letramento em uma prática CTS, ou seja, a partir de questões sociais. Como disse a professora Angela Kleiman, em exposição oral durante a qualificação desta dissertação, o objetivo final da escola é o letramento. Como Magda Soares (SOARES, 2003) propõe que o ideal é alfabetizar letrando. Adiciona-se que em qualquer tipo de letramento, incluindo o científico.

Com o objetivo de desenhar um panorama geral inicial através de um estudo de caso das opiniões e hábitos informativos sobre C&T de quatro grupos de alunos do ciclo básico de cursos técnicos específicos da rede federal do Rio de

Janeiro, a presente pesquisa especificou o que os alunos respondentes pensam sobre ciência, cientistas e sua profissão; indicou o nível de confiança na ciência e em cientistas, jornalistas e professores; identificou como os alunos se informam sobre temas científicos da sua área de formação, confirmou que o desenvolvimento das mídias sociais gerou impacto neste processo de informação em C&T e como eles lidam com o intenso fluxo de informações na rede: sempre checando confiabilidade da informação científica. Esse panorama geral subsidiará outros desdobramentos incluindo novas pesquisas e diferentes metodologias.

É de suma importância lembrar que, ao se mencionar as dimensões do letramento, o PISA 2015 reconhece que há um elemento afetivo envolvido. Suas crenças, seus valores e os valores das instituições sociais as quais pertencem influenciam diretamente nas chances de através de sua motivação decidir agir utilizando sua cultura científica. Concluiu-se que, no geral, suas visões de ciência estão na base do senso comum relacionadas à tecnologia e à economia. Porém, a percepção da relação benefícios x malefícios C&T é menos otimista que a visão da população brasileira em geral. O interesse pelo assunto C&T é elevadíssimo e as redes sociais e mídias sociais possuem papel central como meio de informação. Mesmo muito atuantes em blogs, vlogs e terem mencionado *podcasts*, os concluintes elegeram o artigo científico como o gênero preferido para buscar informações sobre C&T. Os alunos respondentes do IFRJ possuem conhecimentos que lhes propiciam estabelecer hipóteses sobre a confiabilidade da informação científica que lhes é apresentada. Além disso, possuem experiência necessária sobre a carreira científica e possuem uma tendência mais elevada que da população em geral para assim fazerem.

Os cursos técnicos em Controle Ambiental e Química do Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, espalhados pelo Brasil, buscam formar profissionais técnicos que não somente apertem botões e sigam o roteiro. O objetivo principal é formar técnicos, porém, existe uma tendência de que poucos alunos trabalhem efetivamente como técnicos ou o farão enquanto concluem um curso superior. Pode-se observar empiricamente que estes prosseguem seus estudos em nível superior tão logo concluem o curso ou conseguem a certificação de nível médio. De acordo com a matriz de cada curso, as aulas práticas em laboratório são realizadas entre 2 a mais de quatro vezes por semana. A iniciação científica engloba projetos em

diversas áreas, inclusive das áreas sociais e de linguagens, propiciando contato com os métodos científicos e a vivência em pesquisa. Logo, mesmo que não tenha o objetivo de formar cientistas e sim profissionais de áreas técnicas, é elevado o número de egressos que cursam ensino superior em carreiras científicas.

Acredita-se que, para haver ações de qualidade em divulgação científica, jornalismo científico e na educação científica formal, as pesquisas de percepção de C&T de públicos específicos, em consonância com outros indicadores, são imprescindíveis. Como preparar um currículo local para uma escola, escolher qual aspecto de uma notícia científica, explorar ou qual mídia atrai mais um público específico, sem investigar suas percepções e seus hábitos informacionais sobre C&T? O uso dos dados de pesquisas de percepção de C&T de diversos públicos e ampla troca entre os pesquisadores da área podem ser consideradas estratégias fundamentais para alcançar o objetivo de propiciar eventos de letramento realmente significativos para os cidadãos dentro e fora do espaço escolar. Por que investir no letramento científico e não em outros letramentos? Essa pesquisa considerou que todos os aspectos de nossa cultura sejam contemplados, incluindo a cultura científica.

Após a análise da aplicação do questionário aos 90 alunos, notou-se que muito foi perguntado e nem tudo poderia ser profundamente analisado nos limites dos objetivos desta pesquisa. Por outro lado, essa pesquisa gerou um banco de dados que proporcionaria tantas outras dissertações e teses quantos forem os interesses em pesquisa, sendo todas altamente relevantes para o contexto do estudo. Das perguntas iniciais, outras se formaram relacionadas a outros tantos aspectos envolvidos, tais como: a noção de identidade de gênero, a realidade profissional das mães dos respondentes cujo pai é declarado ausente e a baixo número de concluintes com ensino fundamental concluído em rede pública, mesmo após a implementação das cotas. Tantos são os caminhos para se pensar ciência, tecnologia e sociedade quanto são os mais variados atores envolvidos no processo. Porém, todas as iniciativas precisam saber o que seu público-alvo pensa sobre C&T para, só assim, cada projeto ser capaz de saber de onde partir e quais objetivos podem ser alcançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNO, Theodor W. **Educação e Emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

ALLUM et al. 2008. **Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis**. *Public Understanding of Science* 17(1): 35-54. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0963662506070159>>. Acesso em 10/10/2018.

AMARAL, Lisandra Catalan do. **Letramento científico em ciências: investigando processos de mediação para a construção dos saberes científicos em espaços não formais de ensino**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10923/6734>>. Acesso em: 06 jun.2017.

AUSUBEL, David. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AYALA, Francisco J. **Introductory essay: the case for scientific literacy**". Em *World Science Report*, Unesco, 1996. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001028/102819eo.pdf>>

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAUER, Martin W. **Survey research and the public understanding of knowledge**. In: Bucchi, Massimiano; Trench, Brian, *Handbook of public communication of science and technology*. London, UK: Routledge, 2008. pp. 111-130.

BAUER, Martin. 2009. The evolution of public understanding of science - discourse and comparative evidence. **Science, technology and society**, 14 (2). pp. 221-240. ISSN 0971-7218. DOI: 10.1177/097172180901400202.

BRAGA, Roberta. **"Ovo faz mal?"**; saiba como identificar as *fake news* na área de saúde. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/viver-bem/saude-e-bem-estar/fake-news-em-saude-se-alastram-porque-nossa-mente-crente/>. Acesso em 23 maio 2019.

BURKE, Peter. **O que é história do conhecimento?** Tradução Claudia Freire. 1 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2016.

CARVALHO, A.M.P. **Habilidades de professores para promover a enculturação científica. Contexto & educação.** Editora Unijuí Ano 22 nº 77 Jan./Jun. 2007 p. 25-49. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084/839>. Acesso em: 02 jul. 2007.

CASTELLS, Sarah et ali. **Public Attitudes to Science 2014: main report.** UK: Ipsos Mori, 2014. Disponível em: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/migrations/en-uk/files/Assets/Docs/Polls/pas-2014-main-report-accessible.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2015.

CASTELFRANCHI, Y. et al. **Ciência, tecnologia e cientistas no olhar das crianças: um estudo de caso.** Trieste: Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati / Gruppo Innovations in the Communication of Science, 2002. 9 p. Disponível em: <http://www.danielegouthier.it/paper/gouthierUnimep0401.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2016.

_____. **As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o paradoxo da relação entre informação e atitudes.** História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 20, supl. 1, p. 1163-1183, nov. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v20s1/0104-5970-hcsm-20-s-1163.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2015.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros.** Percepção pública da C&T no Brasil: 2015. – Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017.

CHASSOT, Attico. **A Ciência é masculina? É, sim senhora.** 3 ed. São Leopoldo: UNISINOS, 2007.

_____. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Em Revista Brasileira de Educação ANPEd, nº 26, p. 89-100, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2015.

COELHO, M. A.; MORALES, A. P.; VOGT, C. **Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a ciência e tecnologia**. CTS. Ciencia, Tecnología y Sociedad, v. 11, p. 9-36-36, 2016.

CUNHA, Rodrigo Bastos. **Alfabetização Científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy**. RBE – Revista Brasileira de Educação. V.22 n 68 jan. – mar. 2017.

EC a – EUROPEAN COMMISSION. **Europeans, Science and Techonology: Eurobarometer, 55.2**. 2001. Disponível em: <http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_134_en.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2015.

EC b – EUROPEAN COMMISSION. **Public Perceptions of Science, Reasearch and Innovations: Eurobarometer, 419**. 2014. Disponível em:<http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/eb_special_419_400_en.htm>. Acesso em: 07 ago. 2015.

ELER, D.& VENTURA, P. C. S. Alfabetização e letramento em ciência e tecnologia: reflexões para a educação tecnológica. In: **VI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Florianópolis, Anais do VI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciência (pp.1-12). Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. v.1.

FAPESP. Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. In:_____. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo - 2004**. São Paulo: FAPESP, 2005. v. 1. p. 12-1-12-28. Disponível em: <http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap12_vol1.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017.

_____. Percepção pública da ciência e da tecnologia no estado de São Paulo. In: _____. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo – 2010**. São Paulo: FAPESP, 2011. v. 2. p. 12-1- 12-51. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/indicadores/2010/volume2/cap12.pdf>>. Acesso em 12 mar. 2015.

FIGUERÊDO, M. A. **Baixada Fluminense, Mercado Consumidor e investimentos**. In: XIII Encontro Nacional de Geógrafos, 2002, João Pessoa/PB. Por uma geografia nova na construção do Brasil. João Pessoa/PB, 2002.

FONTAN, Ivonilton Alves. **Do CTQI ao IFRJ: Uma história completa**. Rio de Janeiro:

Ed. Clube de Autores, 2011, 325 p.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Concepções no mundo do trabalho e o ensino médio. In.: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA Maria; RAMOS, Marise. **Ensino Médio Integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

GOUVEIA, C.P. & VENTURA, P.C.S. **Letramento científico: Reflexões conceituais para o desenvolvimento de uma proposta na EJA**. In:

<http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT10/LETRAMENTO_CIENTIFICO.pdf> Acesso em set. de 2012.

KATO, M. **No mundo da escrita: uma perspectiva psicolingüística**. Série. Fundamentos, São Paulo, Ática, 1986.

KLEIMAN, Angela B. **Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola**. In: KLEIMAN, Angela B. (org). Os significados do letramento: Uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. 2 ed. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1995.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, vol. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAUGKSCH, Rüdiger C. "Scientific literacy: a conceptual overview". **Science Education**, 84(1), 71 - 94, 2000.

LEAL, Maria Cristina & SOUZA, Guaracina Gouvêa. **Narrativa, mito, ciência e tecnologia: o ensino de ciências na escola e no museu**. Em: **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.02, n.01, p.05-33, 2000.

LIMA, Suzana Maria Valle; MACHADO, Magali dos Santos; CASTRO, Antônio Maria Gomes de. **Confiança: modos de produção e principais determinantes no relacionamento entre equipes de pesquisa parceiras**. Rev. Psicol., Organ. Trab., Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 93-115, jun. 2002. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-6657200200010005&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 16 jun. 2018.

LIPOVETSKY, Gilles & SERROY, Jean. **A Tela Global: mídias culturais e cinema na era hipermoderna**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2009. 326 p

MACEDO, M. S. **Interações nas práticas de letramento – O uso do livro didático e da metodologia de projetos**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

MAMEDE, M. & ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação dos professores para o ensino de ciências. **Enseñanza De Las Ciencias, 2005, número extra. VII Congreso.** Disponível em https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf. Acesso em: 05 jul. 2015.

MARCUSCHI, Luiz Antônio (2003). A questão do suporte dos gêneros textuais (Parte 1). **Revista DLCV – Língua, Linguística e Literatura.** V.1, N.1, João Pessoa, Out. 2003, 9-40. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/dclv/article/view/7434/4503> Acesso em: 02 jun. 2017.

Ministério da Ciência e Tecnologia. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Museu de Astronomia e Ciências Afins. **O que o brasileiro pensa da Ciência e Tecnologia?** (A imagem da Ciência e da Tecnologia junto à população urbana brasileira). Pesquisa realizada pelo Instituto Gallup de Opinião Pública. Rio de Janeiro: MAST, 1987.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/ Museu da Vida/ABC/Labjor. **Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil: relatório de pesquisa.** Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2006. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0013/13511.pdf. Acesso em: 05 ago. 2015.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/ Museu da Vida/UNESCO. **Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil: resultados da enquete de 2010.** Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2010. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf. Acesso em: 05 ago. 2015.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil: Ciência e Tecnologia no olhar dos brasileiros.** Sumário Executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015. Disponível em: <http://percepcaocti.cgee.org.br/wp-content/themes/cgee/files/sumario.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2016.

Ministério da Educação e da Cultura/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica/IFRJ. **Plano do curso técnico em Química integrado ao médio.** Disponível em: https://portal.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/PROET/plano_de_curso_2018.1.pdf. Acesso em: 09 ago. 2016.

Ministério da Educação e da Cultura/Secretaria de Educação Profissional e

Tecnológica/IFRJ. **Matriz curricular do curso tecnico em Controle Ambiental integrado ao ensino médio – 2012.** Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/ckfinder/userfiles/files/PROET/Documentos/docs%20cursos%201/Matriz%20Controle%20Ambiental%20int%20NIL%202012.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2016.

MORON, Felipe. **A propagação do DNA.** CBME InFormação, N.12, 2006. Disponível em: < <http://cbme.usp.br/index.php/material-de-apoio/106-a-propagacao-do-dna.html>>. Acesso em: 29 maio 2017.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros** — São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

OLIVEIRA, E. F. Letramento Acadêmico: breve análise dos conflitos que emergem no uso de resenhas por parte de alunos ingressantes no domínio acadêmico. In: COLE - Congresso de Leitura do Brasil, 17., 2009, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: ALB, 2009. v. 1. Disponível em: http://www.alb.com.br/anais17/txtcompletos/sem13/COLE_3641.pdf Acesso em: 13 ago. 2011.

OLIVEIRA, Maria do Socorro; KLEIMAN, Angela Bustos (orgs.). **Letramentos múltiplos: agentes, práticas, representações.** Natal/RN: EDUFRN, 2008.

OLIVEIRA, T. M. V. Escalas de mensuração de atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. **Administração On line**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 1-25, abr./mai./jun. 2001. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art22/tania.htm>. Acesso em: 06 mai. 2018.

PENICK, J. E. **Ensinando "Alfabetização Científica"**. Em: Educar, Curitiba, n. 14, p.91-113, Editora da UFPR, 1998.

PINAFO, Jaqueline. **O que os jovens têm a dizer sobre ciência e tecnologia? Opiniões, interesses e atitudes de estudantes em dois países: Brasil e Itália.** 2016. 463 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

POLINO, C. **Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes ibero- americanos.** Buenos Aires: OEI, 2011. ISBN 978-987-26134-6-4. Disponível em: < <https://www.fecyt.es/es/publicacion/los-estudiantes-y-la-ciencia-encuesta-jovenes->

ibero americanos> Acesso em: 23 mar 2017

PONDÉ, Luiz Felipe. **O consumo de informação em tempos de pós-verdade: por que as pessoas acreditam e disseminam notícias claramente falsas? Os males de uma sociedade que acredita em mentiras.** ANER: FÓRUM O PAPEL DAMÍDIA BRASILEIRA NA ERA DA PÓS-VERDADE. São Paulo, 04 abr. 2017.

REZNIK et al. **Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista?** Em: Estudos Feministas, Florianópolis, 25(2): 829-855, maio-agosto/2017.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social.** São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ROSA, Katemari & MARTINS, Maria Cristina. O que é alfabetização científica, afinal? In: XVII Simpósio Nacional do Ensino de Física, 2007, São Luís, M. **A. Anais do XVII Simpósio Nacional do Ensino de Física**, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0011-1.pdf> Acesso em: 24 nov. 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev. Bras. Educ.** [online]. 2007, vol.12, n.36, pp.474-492. ISSN 1413-2478. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>. Acesso em: 05 jul. 2015

SANTOS, J. & SPINELLI, E. **Pós-verdade, fake news e fact-checking: impactos e oportunidades para o jornalismo.** ECA/USP – São Paulo – Novembro de 2017. Disponível em: Acesso em: 25 maio 2019.

SASSERON, L. H. & CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – V16(1), pp. 59-77, 2011.

SENSE ABOUT SCIENCE (Londres). **Making sense of chemical stories.** 2 ed. Londres: Sence about Science, 2014. Disponível em: <https://senseaboutscience.org/activities/making-sense-of-chemical-stories/>. Acesso em: 10/08/2018.

SHEN, B. S. P. (1975). **Science Literacy.** In: American Scientist, v. 63, p. 265-268, may.-jun.

SILVÉRIO, Wilson. **Não use shampoo de laranja, deixa o cabelo um bagaço.** Disponível em: <http://www.recantodasletras.com.br/cronicas/1371161> Acesso em: 29

maio 2017.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOARES, Magda. **Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura**. Educ. Soc. [online]. 2002, vol.23, n.81, pp.143-160. ISSN 0101-7330.

TFOUNI, Leda Verdiani. **Escrita, Alfabetização e Letramento**. In: TFOUNI, Leda Verdiani (org). Letramento e Alfabetização. São Paulo: Cortez, 2004.

URQUIJO-MORALES, S. A. **Ciência e Tecnologia na percepção de alunos universitários ingressantes**. 2012. 85f. (Mestrado Acadêmico em Psicologia) Instituição de Ensino: Universidade de São Paulo/ Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2012.

VOGT, C. A. **A espiral da cultura científica e o bem-estar cultural**. In: Vogt, et al. Comunicação, divulgação e percepção pública de ciência e tecnologia. 1 ed. Petrópolis, RJ: De Petrus et Alii; Brasília, DF: CAPES;CNPq, 2013.

VOGT, C. A. **Cultura científica: desafios**. 1ª. ed. São Paulo: Editora da Usp e Fapesp, 2006.

VOGT, C. A.; MORALES, A. P. **O discurso dos indicadores de C&T e de percepção de C&T**. Ensayos Ciencia y Sociedad. MADRID: Catarata, 2016.

VOGT, C.A.; POLINO, C. (orgs). **Percepção Pública da Ciência: Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai**. Campinas, SP.: Ed. da UNICAMP; São Paulo: FAPESP, 2003.

YAMASHITA, Marcelo. **Carvão: use para assar comida, não para fazer “detox”**. Disponível em: <http://revistaquestaodeciencia.com.br/questao-de-fato/2018/11/28/carvao-use-para-assar-comida-nao-para-fazer-detox> Acesso em: 28/11/2018.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO 1: Ficha de matrícula

Imagem 1/3

		Ministério da Educação Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	
FICHA DE MATRÍCULA			
Nº. de Matrícula (uso exclusivo da Secretaria)			
Nome		FOTO	
Campus			
Curso			
Forma de Ingresso Processo Seletivo SISU - 1ª opção SISU - 2ª opção PARFOR Transferência Externa Convênio. Qual?			Ano e semestre de Ingresso na Instituição
Data de Nascimento		Sexo Masculino Feminino	
		Estado Civil Solteiro Casado Divorciado/Viúvo Separado Separado judicialmente	
Logradouro			
Número		Complemento	Distrito
Bairro			CEP
Município			UF
Zona Urbana Rural Quilombola Comunidade Indígena			
Tel. Residencial () ()		Tel. Celular () ()	Tel. Comercial () ()
E-mail (1):			E-mail (2):
Naturalidade (Município)		Nacionalidade Brasileiro nato Brasileiro nascido no exterior/Naturalizado Estrangeiro	
Cor/Raça Branca Preta Parda Amarela Indígena Não declarado			
Portador de deficiência Física Visual Auditiva Mental Múltipla Nenhuma			
Situação Militar Alistado Reservista Dispensado Isento Reformado Ativa			
Certidão N°.			Registro N°.
Data de Expedição		Órgão Expedidor	
Título Eleitoral N°.		Zona Eleitoral	Seção Eleitoral
Município			UF
Registro Geral N°.		Órgão Expedidor	Complemento
Data de Expedição		CPF N°.	UF
Tipo de Certidão (Registro Civil) Nascimento Casamento		N°. do termo	N°. da folha
		N°. do livro	Data de Emissão
Cartório			UF

Imagem 2/3

		Ministério da Educação Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro			
Religião					
Católico	Evangélico	Umbandista	Luterano	Adventista do 7º dia	Hindu
Budista	Espírita	Judeu	Presbiteriano	Sem religião	Não declarada
Situação de trabalho					
Desempregado / Desocupado		Profissional Liberal	Cooperado	Empregado / Ocupado	
Empregador		Aposentado	Autônomo		
Profissão					
Empresa					
Local de trabalho					
Cargo					
Salário					
Situação familiar		Arrimo de família	Compõe renda	Dependente	
Faixa de renda familiar					
Até ½ salário mínimo	Entre ½ a 1 SM	Entre 1 e 3 SM	Entre 3 e 5 SM	Nº de pessoas que dependem dessa renda:	
	Entre 5 e 10 SM	Acima de 10 SM			
Peso		Altura		Tipo sanguíneo/fator RH	
Plano de Saúde					
Tratamento médico ou medicação					
Alérgico ao(s) medicamento(s)					
Restrição à prática de alguma atividade física?			Sim	Não	
Qual(is)?					
Observações					
Nome do Pai					
Data de Nascimento		Pai falecido?		Estado Civil	
/ /		Sim		Solteiro Casado	
		Não		Divorciado Viúvo Separado	
				Separado judicialmente	
Profissão					
Local de trabalho					
Salário					
Nacionalidade		Brasileiro nato/Brasileiro nascido no exterior		Naturalizado	Estrangeiro
Tel. Residencial ()		Tel. Celular ()		Tel. Comercial ()	
E-mail (1):			E-mail (2):		
Registro Geral Nº.		Órgão Expedidor		Complemento	
Data de Expedição		CPF Nº.			UF

Imagem 3/3

		Ministério da Educação Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	
Nome da Mãe			
Data de Nascimento / /	Mãe falecida? Sim Não	Estado Civil Solteiro Casado Divorciado Viúvo Separado Separado judicialmente	
Profissão			
Local de trabalho			
Salário			
Nacionalidade Brasileiro nato Brasileiro nascido no exterior Naturalizado		Estrangeiro	
Tel. Residencial ()	Tel. Celular ()	Tel. Comercial ()	
E-mail (1):		E-mail (2):	
Registro Geral N°.		Órgão Expedidor	Complemento
Data de Expedição		CPF N°.	UF
Nome do Responsável			
Data de Nascimento / /	Sexo Masculino Feminino	Estado Civil Solteiro Casado Divorciado Viúvo Separado Separado judicialmente	
Logradouro			
Número	Complemento	Distrito	
Bairro			CEP
Município			UF
Zona Urbana Rural Quilombola Comunidade Indígena			
Tel. Residencial ()	Tel. Celular ()	Tel. Comercial ()	
E-mail (1):			E-mail (2):
Naturalidade (Município)	Nacionalidade Brasileiro nato Brasileiro nascido no exterior Naturalizado		Estrangeiro
Declaro que as informações prestadas são verdadeiras e de minha total responsabilidade.			
_____, ____ de _____ de _____.			
_____ Assinatura do Responsável			



UNICAMP - PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE CAMPINAS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICO DA REDE FEDERAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Pesquisador: ANDRESSA MENEZES DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 87424518.0.0000.8142

Instituição Proponente: Instituto de Estudos da Linguagem

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.740.304

Apresentação do Projeto:

INTRODUÇÃO:

O desenvolvimento de uma cultura científica, que perpassa várias instâncias políticas, incluindo a educacional, é um direito do cidadão que o acompanha por toda a vida. Não se limita à simples decodificação da palavra ciência, dos processos e fatos científicos através dos conhecimentos adquiridos na escola. Dito isto, pontua-se que inclui prover tantas condições espaciais (escolas, centro de ciências, museus) quanto oportunidades cognitivas para que o cidadão possa desenvolver gradativamente uma cultura científica que lhe propicie exercer seu direito de escolha nas questões em que conhecimentos em ciência e tecnologia (doravante C&T) sejam não somente necessários como fundamentais. Um exemplo disso se faz presente nas propagandas e no marketing que utilizam C&T indevidamente como estratégia para conferir credibilidade aos seus produtos. Por exemplo, o comercial da linha de produtos Seda DNA Vegetal da Unilever lançada em 1998, no qual é propagado que “o DNA vegetal é um ingrediente especialmente desenvolvido, que age no fio de cabelo nutrindo e hidratando-o” (SILVÉRIO, 2009). Ao se estudar genética, verifica-se as dificuldades da transgenia e a ausência de propriedades hidratantes para a proteína do cabelo em DNA, além do uso equivocado do conceito (MORON, 2006). Ao se pensar em um nível de conhecimento científico que leve a um cidadão crítico em C&T, capaz de se posicionar criticamente inclusive no momento de escolha do seu xampu, não devemos pensar somente na

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

CEP: 13.083-865

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.740.304

figura do professor tradicional com um livro didático em mãos. Com razão, a figura do professor é central para o desenvolvimento cognitivo no qual o educando veja a informação e saiba filtrá-la utilizando seus conhecimentos prévios de ciência, que não se limitam aos aspectos puramente científicos. A instituição escolar e sua biblioteca não mais detêm o título de local primeiro, propagador da verdade, no qual o educando se forma e se informa em C&T. A partir de uma percepção mais clara da interrelação ciência- tecnologia- sociedade, centros e museus de ciências foram sendo vistos como parte do processo, sendo tornados também polos não somente propagadores, mas negociadores de conhecimento. Porém, a grande diferença nos hábitos informacionais se deu com o advento da Internet, com suas mídias sociais e canais de vídeos. Os educandos de hoje e muitos de seus professores estão constantemente imersos nesse ambiente, por justamente não haver mais a distinção entre o real e o virtual (LIPOVETSKY; SERROY, 2009).

HIPÓTESE:

Os alunos da rede federal de educação profissional e tecnológica têm uma imagem da ciência, do cientista e da carreira científica diferente da dos demais jovens da mesma faixa etária e nível de instrução. Com parte disso, eles possuiriam um maior nível de confiança na ciência e nos cientistas, mais interesse em assuntos de C&T do que cidadãos e buscariam se atualizar sobre tais assuntos com mais frequência que os demais jovens da mesma faixa etária e nível de instrução.

METODOLOGIA:

A primeira versão do questionário será enviada para professores atuantes nos cursos para validarem as questões, segundo os seguintes parâmetros: (a) os termos e conceitos usados nas questões são compreendidos por nossos alunos?; (b) as questões são claras? (c) as questões são fáceis de responder? e (d) o tempo de aplicação é adequado? Em posse da segunda versão do questionário, um teste piloto será aplicado, por meio eletrônico, para grupos focais de seis alunos ingressantes e seis concluintes de duas turmas que não farão parte do escopo da pesquisa com foco nos mesmos parâmetros. O instrumento de pesquisa é caracterizado por um questionário contendo perguntas específica de C&T, outras sobre o perfil e também sobre as práticas pedagógicas relevantes que o entrevistado faz uso no IFRJ e em outros locais. Para as práticas pedagógicas significativas para o ensino formal de ciências, perguntas originais foram elaboradas com base em COELHO, M. A.; MORALES, A. P.; VOGT, C. (2016). Para o perfil sociodemográfico,

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

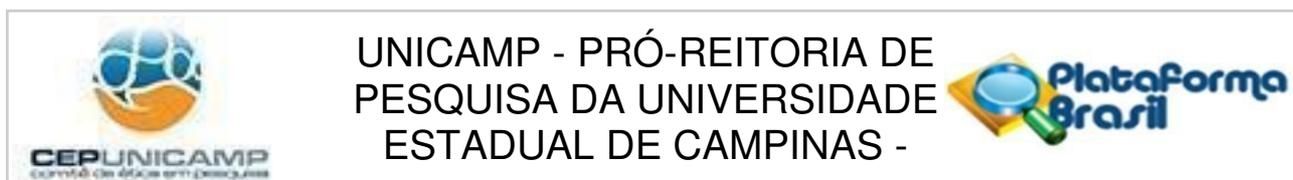
CEP: 13.083-865

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.740.304

optou-se por questionário próprio utilizado pela secretaria de ensino médio e técnico. Para as questões específicas sobre C&T, o questionário da Percepção de Pública da CT&I 2015 – Ciência e Tecnologia no olhar dos brasileiros (MCT Inovação/ Museu da Vida/UNESCO, 2015) foi adaptado ou atualizado. As questões foram de dois tipos, semiabertas buscando complementação, e fechadas com alternativas previamente estabelecidas, podendo o respondente escolher de uma a três opções, dependendo de sua natureza. Para facilitar a compreensão dos resultados, as perguntas foram dispostas na seguinte ordem: dados dos respondentes, nível de confiança, imagem da ciência, dos cientistas e da carreira e nível de interesse e hábitos informacionais em C&T. As questões sociodemográficas e de práticas pedagógicas relevantes, ajustadas ao contexto educacional específico dos participantes, seriam relacionadas a etnia, gênero, renda familiar, religião, escolarização dos pais, rede na qual concluiu o ensino fundamental; curso técnico escolhido; se o aluno fez monitoria, se está estagiando, se participou de programa de iniciação científica (IC) e se apresentou trabalhos em semanas acadêmicas. Dentre os eixos já consagrados nas pesquisas de percepção pública, optou-se por Valores e Atitudes, com a imagem de ciência, cientista e sua profissão; e Interesse e Informação em C&T, com interesse nos assuntos, interesse em prosseguir em carreira científica e, por último, hábitos informativos relacionados à C&T. O questionário quantitativo, para ser comparado com pesquisas atuais sobre o tema, formatado no Google Formulários, será aplicado por meio eletrônico em sala de informática. Os alunos serão convidados pelo pesquisador responsável e um professor parceiro para participarem da pesquisa. Antes da aplicação, haverá um momento conjunto de conscientização da relevância, da leitura do TCLE e demais instruções relevantes. Em parceria com o professor selecionado, os alunos de cada turma serão levados para um laboratório de informática para responder ao questionário e depois liberados para o intervalo. Os dois grupos selecionados foram duas turmas de alunos ingressantes e duas turmas de concluintes dos dois cursos técnicos: Química e Controle Ambiental.

CRITÉRIO DE INCLUSÃO: não foi informado pelo pesquisador.

CRITÉRIO DE EXCLUSÃO: não foi informado pelo pesquisador.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

CEP: 13.083-865

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.740.304

Realizar um levantamento das opiniões e hábitos informativos sobre ciência e tecnologia de alunos do ciclo básico de cursos técnicos da rede federal.

OBJETIVO SECUNDÁRIO:

Especificar o que os alunos pensam sobre ciência, cientistas e sua profissão; indicar o nível de confiança na ciência, em cientistas, jornalistas e professores; Identificar como os alunos se informam sobre temas científicos da sua área de atuação profissional, e se o desenvolvimento das mídias sociais gerou impacto nesse processo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Com base em tais procedimentos e na natureza das perguntas, não há riscos previsíveis.

Benefícios:

Como benefícios dessa pesquisa, uma melhor compreensão do que os alunos pensam sobre e como se informam sobre ciência e tecnologia, quando levada em consideração, aprimora tanto o ensino quanto as campanhas internas e externas realizadas na instituição.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este protocolo se refere ao Projeto de Pesquisa “PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICO DA REDE FEDERAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA” cujo pesquisador responsável é ANDRESSA MENEZES DE SOUZA com a colaboração do pesquisador participante Rodrigo Bastos Cunha. A pesquisa foi enquadrada na Área Grande área 6 – Ciências Sociais Aplicadas / Grande área 7 – Ciências Humanas / Grande área 8 – Linguística, Letras e Artes e embasará a pesquisa de mestrado da pesquisadora. A Instituição Proponente é a Instituto de Estudos da Linguagem. Segundo as Informações Básicas do Projeto, a pesquisa será desenvolvida com recursos financiamento próprio. O cronograma apresentado contempla o início da 16/04/2018, com termino em 20/06/2018. Serão abordados ao todo 120 participantes.

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

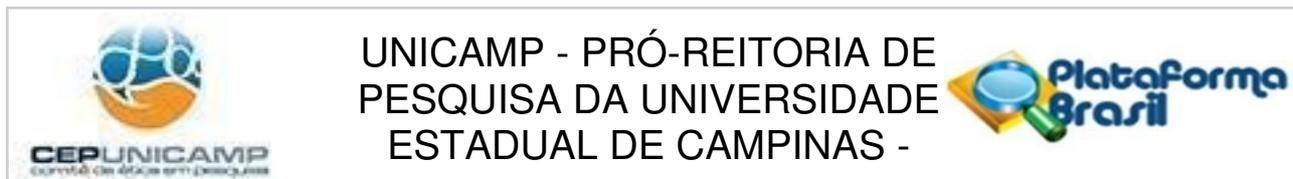
CEP: 13.083-865

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.740.304

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram analisados os seguintes documentos de apresentação obrigatória:

- 1 – Folha de Rosto Para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos: devidamente apresentada.
- 2 – Projeto de Pesquisa: “PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICO DA REDE FEDERAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA” – devidamente apresentado.
- 3 – Orçamento financeiro – de acordo com o pesquisador a pesquisa será realizada com recursos financiamento próprio.
- 4 – Cronograma – início da 16/04/2018, com termino em 20/06/2018 (Vide item “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”).
- 5 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Foi apresentado. (Vide item “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”).
- 6 – Currículo do pesquisador principal e demais colaboradores: foram devidamente apresentados.

RECOMENDAÇÕES

Precisa adequar o cronograma - o cronograma de coleta de dados não está adequado. Embora a pesquisadora informa: “ continuo revisando a literatura, apurando bibliografia, adequando o texto da qualificação aos comentários da banca. Porém, somente as fases prévias ao campo foram realizadas.” O cronograma de realização de uma pesquisa deve contemplar que o início da coleta de dados se dê APÓS a liberação do projeto pelo CEP. No seu projeto há duas datas diferentes. Cabe ressaltar que a conduta do CEP é não emitir parecer para pesquisas concluídas ou em andamento, baseando-se no fato de que o parecer não é algo meramente burocrático, e sim uma contribuição para a adequação do projeto de pesquisa às normas éticas vigentes, protegendo, assim, os interesses dos participantes de pesquisa e, conseqüentemente, de todos os envolvidos no processo: pesquisador, instituição proponente, o CEP e a própria CONEP (Resolução CNS nº 466 de 2012 item XI.2.a). Diante do exposto, solicitam-se esclarecimentos e adequação sobre esta questão.

Endereço: Av. Betrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

CEP: 13.083-865

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br

Continuação do Parecer: 2.740.304

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1091361.pdf	27/04/2018 02:12:26		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	27/04/2018 02:07:35	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_segunda_versao.pdf	27/04/2018 02:06:00	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	27/04/2018 00:52:48	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Outros	questionario_atualizado.pdf	11/04/2018 11:26:50	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Outros	Cronograma_atualizado.pdf	10/04/2018 18:47:27	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Outros	AtestadoMatricula.pdf	10/04/2018 18:42:47	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	10/04/2018 18:40:18	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_coleta_de_dados.pdf	10/04/2018 11:48:06	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	SRD_133.pdf	10/04/2018 11:41:58	ANDRESSA MENEZES DE SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

CEP: 13.083-865

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br

Continuação do Parecer: 2.740.304

CAMPINAS, 27 de Junho de
2018

Assinado por:
Sandra Fernandes
Leite
(Coordenador)

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

CEP: 13.083-865

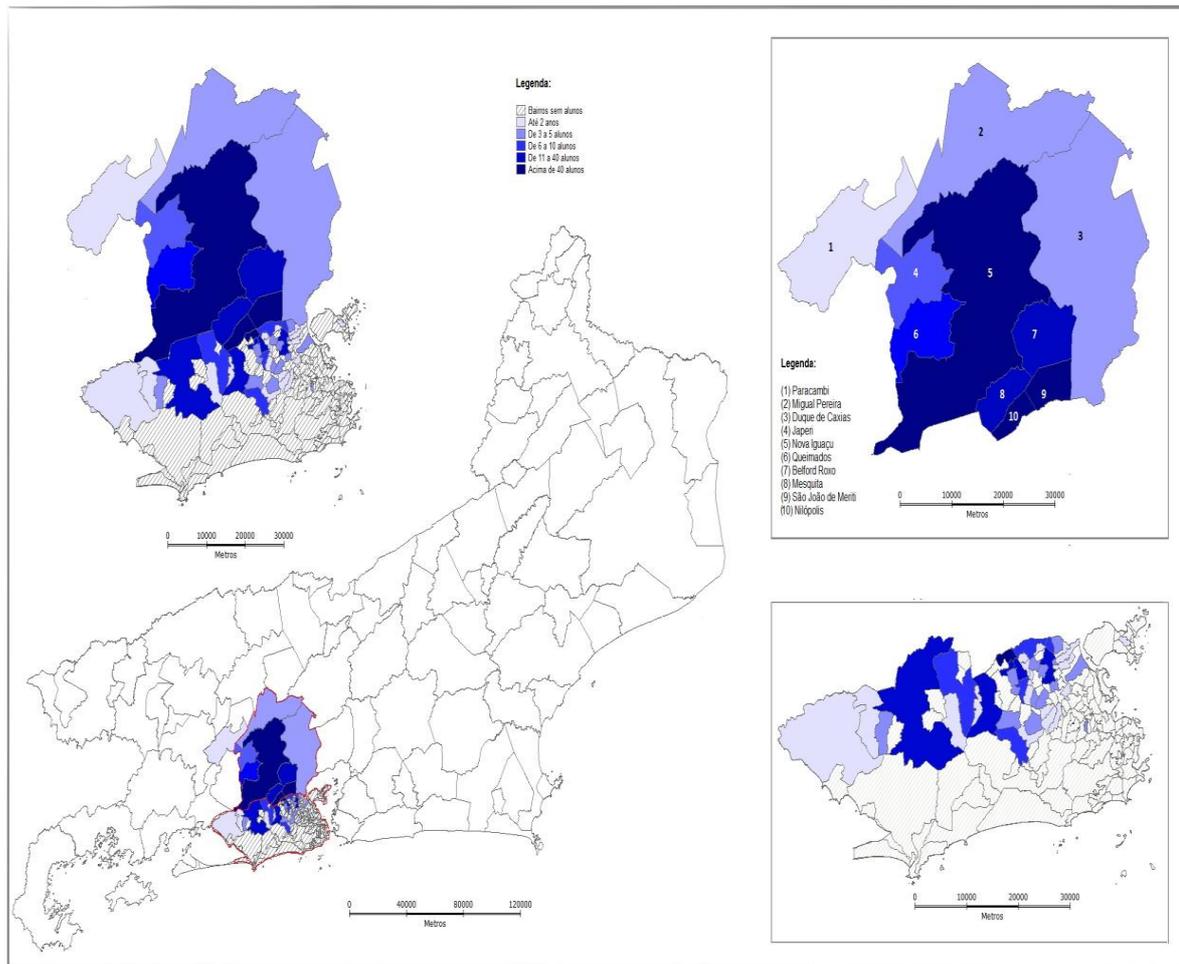
UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: epimenta@g.unicamp.br

Apêndice 1: Mapa da distribuição geral de alunos por bairros e municípios



Apêndice 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICO DA REDE FEDERAL SOBRE CIÊNCIA e TECNOLOGIA**

Andressa Menezes de Souza

Número do CAAE: 87424518.0.0000.8142

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Para melhor planejar as ações de ensino e aprendizagem de seu curso, a presente pesquisa tem como objetivo realizar um levantamento de suas opiniões e hábitos informacionais sobre assuntos de ciência e tecnologia.

Participando do estudo você está sendo convidado a preencher uma única vez um questionário online de duração de, aproximadamente 30 minutos, em seu local e horário de estudos.

Como benefícios dessa pesquisa, posso apontar que seus resultados ajudam a melhor compreender como os alunos pensam e se informam sobre ciência e tecnologia para aprimorar tanto o processo de ensino-aprendizagem quanto as campanhas internas de popularização da ciência e tecnologia realizadas na instituição. Com base nos procedimentos e na natureza das perguntas, não há riscos previsíveis.

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado. Os dados serão armazenados em um banco de dados virtual e poderão ser utilizados em pesquisas futuras.

Não haverá ressarcimento pela participação porque você não gastará nada. O estudo será feito durante o horário de estudo. Você terá a garantia ao direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, Andressa Menezes de Souza, pelo telefone da Diretoria de Ensino (21) **3236-1852**, ou pelo endereço Rua Coronel Delio Menezes Porto, 1045 - Centro, Nilópolis - RJ, 26530-060.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 11:30hs e das 13:00hs às 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar: (nome do participante).

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Data: ____/____/____.

(Assinatura do pesquisador)

Apêndice 3: Questionário

<TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO>

<TEXTO INSERIDO> Você receberá uma cópia desse TCLE por e-mail.

*Obrigatório

1.

Endereço de e-mail *

2.

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, **VOCÊ ACEITA PARTICIPAR DESSA PESQUISA? ***

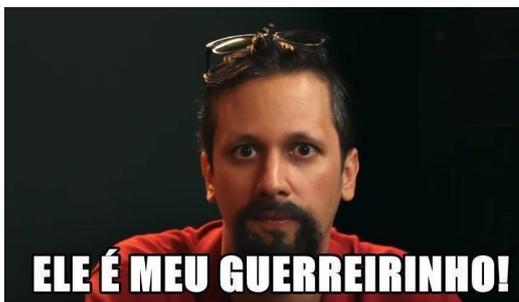
Sim

Não

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

<Texto inserido> Eu sei que preencher pesquisa parece meio chato. Obrigada, meu Guerreirinho!

<IMAGEM 1>



[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

Agora me fale um pouco de você!

1. (ORIGINAL) Qual curso você faz? Em qual período você está?

A () Controle Ambiental B () Química

A () 1° (Primeiro) B () 8° (Oitavo)

1.1 (ORIGINAL) Somente para alunos do oitavo, você está estagiando ou estagiou?

A () NÃO

B () SIM . Onde?

2. (RETIRADA DO QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE ENADE 2015) Falando de suas origens étnicas, como você se considera?

- A () Branco (a).
- B () Preto (a).
- C () Pardo (a).
- D () Amarelo (a) ou de origem oriental.
- E () Indígena ou de origem indígena.
- F () Não declarado.

3. (ORIGINAL) Ao pensar em seu gênero, você se enxerga pertencendo a qual deles?

4. (ORIGINAL) Você possui alguma crença religiosa ou religiosidade?

- A () Não acredito em Deus nem em religião.
- B () Acredito em uma força superior, que alguns chamam Deus/Buda/Orixás, mas não tenho religião. Alguns diriam que eu tenho religiosidade.
- C () Tenho uma religião sim. Sou _____
- D () Não declarada

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

<TEXTO INSERIDO>

E A FAMÍLIA? Como vai?

Eu sou filha e sobrinha únicas. Minha mãe é do lar hoje em dia. Já trabalhou em fábrica e como secretária. Não fui criada com meu pai. Sei pouco sobre ele e sei que é aposentado dos Correios. Eu sei o quanto minha mãe lutou para eu estudar e me formar. Sei que muitos pais lutam muito também.

Você pode me dizer um pouco sobre eles? É muito importante para eu traçar o perfil.

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

5. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE ENADE 2015) Até que etapa da escolarização seu pai concluiu?

- A () Nenhuma.
- B () Ensino Fundamental: 1 ao 5 ano (1 a 4 série).
- C () Ensino Fundamental: 6 ao 9 ano (5 a 8 série).
- D () Ensino Médio.
- E () Ensino Superior – Graduação.

F () Pós-graduação. Qual titulação?

6. Qual é a profissão de seu pai?

6.1 Qual é o salário dele por mês?

7.(ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE ENADE 2015) Até que etapa da escolarização sua mãe concluiu?

A () Nenhuma.

B () Ensino Fundamental: 1 ao 5 ano (1 a 4 série).

C () Ensino Fundamental: 6 ao 9 ano (5 a 8 série).

D () Ensino Médio.

E () Ensino Superior – Graduação.

F () Pós-graduação. Qual titulação?

8. Qual é a profissão de sua mãe?

8.1 Qual o salário dela por mês?

9. (ATUALIZADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DE PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Em qual faixa abaixo se encontra a **renda total de sua família por mês**, somando-se todas as fontes (como salários, hora extras, renda de aluguéis, de todos que moram na casa, etc)?

A () De zero a 1 salário mínimo (até R\$ 937,00)

B () De 1 a 2 salários mínimos (de R\$ 937,00 até R\$ 1.874,00)

C () De 2 a 5 salários mínimos (de R\$ 1.874,00 até R\$ 4.685,00)

D () De 5 a 10 salários mínimos (de R\$ 4.685,00 até R\$ 9.370,00)

E () De 10 a 20 salários mínimos (de R\$ 9.370 até 18.740)

F () Acima de 20 salários mínimos (Acima de 18.740)

9.1 Números de pessoas que dependem dessa renda: _____

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

<TEXTO INSERIDO> Seu percurso acadêmico

Eu fiz o ensino fundamental em uma escola particular mais em conta. Não gostava muito de lá não. No ensino médio, finalmente minha mãe pode me colocar em uma escola melhor. Fiz Letras na UFRJ, pós-graduação aqui no IF mesmo e agora sou mestranda da UNICAMP. <TEXTO INSERIDO>

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

10. (QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE ENADE 2015) Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental?

- A () Todo em escola pública.
 B () Todo em escola privada (particular).
 C () Todo no exterior.
 D () A maior parte em escola pública.
 E () A maior parte em escola privada (particular).
 F () Parte no Brasil e parte no exterior.

As questões de 10 a Se você é aluno de primeiro período, responda de acordo com sua experiência no ensino fundamental.

11. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE ENADE 2015) Ao longo de sua trajetória acadêmica, você recebeu algum tipo de bolsa de auxílio permanência?

- A () Não.
 B () Sim. Qual tipo? _____

12. (ORIGINAL) Ao longo de sua trajetória acadêmica, você fez Iniciação Científica (IC) e/ou foi monitor de laboratório?

- A () Não.
 B () Fui monitor de laboratório. Qual/Quais? Por quanto tempo?
 C () Fiz Iniciação Científica. Qual projeto? Por quanto tempo?

13. (ORIGINAL) Você apresentou trabalhos em semanas acadêmicas e feiras de ciências internas e externas?

- A () Não.
 B () Sim. Em quais? _____

14. Quantas vezes por semana, você frequenta um laboratório?

A 5 vezes	B 4 Vezes	C 3 vezes	D 2 vezes	E Nenhuma
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

15. Quantas vezes, por semana, você frequenta a biblioteca?

A 5 vezes	B 4 Vezes	C 3 vezes	D 2 vezes	E Nenhuma
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

16. Quantas horas por dia, em média, você estuda além do horário de aula?

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

<TEXTO INSERIDO> ACHOU QUE JÁ TINHA ACABADO? ACHOU ERRADO, ALUNADO!

<IMAGEM 2>

**[QUEBRA DE FORMULÁRIO]****Em quem você confia?**

17. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Quais são as fontes de informação que MAIS inspiram sua confiança com relação a assuntos importantes para você e para a sociedade? (CITAR 3 EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA)

Jornalistas

Médicos

Cientistas que trabalham para empresas

Religiosos

Cientistas de universidades ou institutos públicos de pesquisa

Representantes de organizações de defesa do meio ambiente

Políticos

Militares

Escritores

Artistas

Professores

18. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Quais são as fontes de informação que MENOS inspiram sua confiança com relação a assuntos importantes para você e a sociedade? (CITAR 3 EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA)

Jornalistas

Médicos

Cientistas que trabalham para empresas

Religiosos

Cientistas de universidades ou institutos públicos de pesquisa

Representantes de organizações de defesa do meio ambiente

Políticos

Militares

Escritores

Artistas

Professores

Vamos falar sobre Ciência & Tecnologia?

19. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Em sua opinião, a ciência e tecnologia trazem mais malefícios ou benefícios para a humanidade?

A. Só benefícios. Quais? _____

B. Mais benefícios que malefícios

C. Tanto benefícios quanto malefícios

D. Mais malefícios que benefícios

E. Só malefícios. Quais? _____

20 a 24. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Leia as afirmações relacionadas à ciência e tecnologia. Diga em que medida você concorda ou discorda de cada uma delas:

A. Discordo totalmente

B. Discordo em parte

C. Concordo em parte

D. Concordo totalmente

E. Não sei responder.

20. A ciência e a tecnologia vão ajudar a eliminar a pobreza e a fome do mundo.

21. Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.

22. A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado.

23. Dependendo do caso, os testes científicos em animais devem ser permitidos.

24. A ciência e tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas

ambientais atuais.

E sobre os cientistas e sua carreira?

25. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Qual das descrições abaixo corresponde melhor a ideia que você faz dos cientistas?

() Pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis.

() Pessoas excêntricas de fala complicada.

() Pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade.

() Pessoas comuns com treinamento especial.

Pessoas que trabalham muito sem querer ficar ricas.

Pessoas que formam discípulos na sua atividade de pesquisa.

Pessoas que se interessam por temas distantes das realidades das pessoas.

26. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Você se lembra de alguma instituição que se dedique a fazer pesquisa científica no Brasil?

A () Não.

B () Sim. Qual? _____

27. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Você se lembra de alguma instituição internacional que se dedique a fazer pesquisa científica?

A () Não.

B () Sim. Qual? _____

28. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Você se lembra do nome de algum cientista brasileiro importante?

A () Não.

B () Sim. Quem? _____

29. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Você se lembra do nome de algum cientista estrangeiro importante?

A () Não.

B () Sim. Quem? _____

30. (ORIGINAL) Você gostaria seguir a profissão de cientista?

- () NÃO.
 () SIM. Em qual área? _____

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

<Texto inserido> **Uau! Que paciência! Você merece achar uma ótima sopinha de abóbora!**

[QUEBRA DE FORMULÁRIO]

E sobre seus interesses e hábitos informacionais, o que tem a dizer?

31 a 36. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT&I NO BRASIL 2015) Sobre esses assuntos, o quanto você se interessa sobre os seguintes temas:

A. Nada	B. Pouco	C. Mais ou menos/Razoável	D. Muito
---------	----------	---------------------------	----------

31. () Política
 32. () Medicina e Saúde
 33. () Meio Ambiente
 34. () Ciência e Tecnologia
 35. () Religião
 36. () Esportes

37 a 42. (ADAPTADA DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO PÚBLICA DE CT& NO BRASIL 2015) Sobre esses assuntos, o quanto você se informa sobre os seguintes temas:

A. Nada	B. Pouco	C. Mais ou menos/Razoável	D. Muito
---------	----------	---------------------------	----------

37. () Política
 38. () Medicina e Saúde
 39. () Meio Ambiente
 40. () Ciência e Tecnologia
 41. () Religião
 42. () Esportes

43. Qual gênero você mais utiliza para se informar sobre ciência e tecnologia? Marque 1 para o mais utilizado, 2 para o segundo mais utilizado, 3 para o terceiro mais utilizado ou 0 se nunca utiliza tal gênero.

- () Texto didático (Livro impresso ou digital)

<IMAGEM 1>

Geografia 1º ao 5º ano

Diferenças e semelhanças entre as cidades

Cada uma tem sua função e organização. Para estudá-las, é importante observar as particularidades. Elas nunca são iguais, nem mesmo quando vistas de longe

AMANDA POLATO
novesscoladigital.com.br

PLANETA
PLANETA

As cidades são locais de concentração de pessoas, indústrias, serviços e órgãos públicos, além de variadas culturas e problemas sociais e econômicos. Esses elementos indicam as características que podem ter e mostram que cada uma deve pensar organização e função próprias. A maior parte da população do país mora nas cidades: de acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), quase 85% dos brasileiros vivem nessas áreas. O restante, por sua vez, sofre influências delas, já que essas locais são tomadas as decisões políticas e nasce a cultura urbana para se espalhar pelo país.

Nas escolas, o ensino sobre cidades está presente nas aulas de Geografia. Um equívoco comum no estudo do tema, porém, é confundí-las com as metrópoles. Sonia Castellari, professora da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), explica que a noção de metrópole está relacionada a um conjun-



SÃO PAULO, capital do estado de São Paulo

POPULAÇÃO 11.213.563 habitantes
ÁREA 1.532,238 km²
DENSIDADE DEMOGRÁFICA 7.317,68 hab/km²
PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS POLO DE SERVIÇOS e comércio

Ficha de aula

Objetivo

- Definir o conceito de cidades e saber diferenciar uma da outra.

Conteúdo

- Cidades.

66 NOVEMBRO 2011 novesscoladigital.com.br

() Notícias e Reportagens (em revistas ou jornais impressos ou digitais)

<IMAGEM 2>

06 metrobrasil

TERÇA-FEIRA, 26 DE OUTUBRO DE 2010

Antibiótico terá venda restrita em um mês

Regras serão publicadas no "Diário Oficial da União" até quinta-feira | Receita ficará retida na farmácia

As novas regras que dificultam a venda de antibióticos em farmácias devem ser publicadas até quinta-feira no "Diário Oficial da União". Os estabelecimentos terão um prazo de 30 dias para se adaptar.

Segundo a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), uma das mudanças é a exigência da receita em duas vias. Uma ficará retida na farmácia, e a outra ficará com o paciente. Hoje, basta mostrar a receita na farmácia para comprar esses medicamentos. Além disso, embalagens e bulas deverão incluir a frase: "Venda sob prescrição médica - Só pode ser vendido com retenção da receita".

As medidas valem para mais de 90 substâncias, mas quatro delas terão regras ainda mais rígidas. Os antibióticos mais usados no país (amoxicilina, azitromicina, cefalexina e sulfametoxazol) terão a venda escrutinada. Isso quer dizer que o comércio deverá ser registrado no Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados. Hoje, 1.200 produtos registrados na Anvisa trazem essas substâncias como princípio ativo, informou a agência.

Higienização

Uma outra nota técnica que também deverá ser publicada nesta semana tor-

na obrigatório o uso do álcool gel em hospitais e clínicas públicas e particulares. O prazo para adequação é de 60 dias.

As duas medidas têm o objetivo de prevenir infecções hospitalares provocadas por microrganismos resistentes a antibióticos e foram tomadas devido ao número crescente de infecções pela superbactéria KPC, resistente a antibióticos, que surgiu em 2000 nos EUA. No Brasil, a maioria dos casos se concentra no Distrito Federal e em São Paulo.



DANIELA ORTEGA
@METROJORNAL.COM.BR

► A superbactéria KPC, resistente a antibióticos.

() Artigos científicos (em revistas impressas ou digitais)

<IMAGEM 3>

Análise da Qualidade dos Artigos Científicos da Área de Marketing no Brasil: As Pesquisas Survey na Década de 90

Lurdes Marlene Seide Froemming
 Fernando Bins Luce
 Marcelo Gattermann Perin
 Cláudio Hoffmann Sampaio
 Sedinei José Nardelli Beber
 Guilherme Trez

RESUMO

Este artigo apresenta um levantamento das pesquisas empíricas do tipo *survey* publicadas na década de 90 nos periódicos Revista de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (RAE) e Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP), além dos anais dos Encontros Anuais da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ENANPAD). Entre as variáveis analisadas para cada artigo estão: natureza da pesquisa, embasamento conceitual e questão de pesquisa, desenho de pesquisa, instrumento de medida e coleta de dados, confiabilidade e validade dos constructos, tipos de análises dos dados empregados e apresentação dos resultados. A partir desta análise e do cruzamento entre as variáveis, algumas conclusões sobre a qualidade do conjunto de artigos avaliados são emitidas.

Palavras-chaves: marketing; pesquisa tipo *survey*; metodologia de pesquisa científica.

ABSTRACT

This paper presents an inventory of survey research published in the years 90. This production is available in the periodics *Revista de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (RAE)* and *Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP)* and in the annuals of *Encontros Anuais da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ENANPAD)*. The analysed variables for each paper were: nature of research, theoretical base and research problem, research design, measuring instruments, reliability and validity from the constructs, kind of data analysis and finding presentations. Considering this analysis and correlations of the variables, some conclusions are emitted about the quality of the set of evaluated papers.

Key words: marketing; survey research; scientific research methodology.

() Outro: _____

44. Quais os meios, na internet, que você mais usa para obter informações sobre ciência e tecnologia? (CITAR ATÉ 3 ITENS em ordem de importância)

Marque 1 para o mais utilizado, 2 para o segundo mais utilizado, 3 para o terceiro mais utilizado

- () Wikipedia
- () Sites de instituições de pesquisa
- () Blogs/Vlogs (Vídeo Blogs)
- () Facebook
- () Twitter
- () Sites de jornais
- () Sites de revistas
- () Não utilizo a Internet para esse fim.

45. (QUESTÃO ORIGINAL) Quais critérios você utiliza para avaliar a confiabilidade das informações científicas divulgadas nos meios de comunicação?

- () Pela reputação do veículo transmissor da informação
- () Pela credibilidade de quem transmite a informação
- () Pelo número de visualizações ou curtidas (Ex. Youtube ou Facebook)
- () Pela indicação de professores e profissionais da minha área de atuação
- () Outro:
- () Não avalio confiabilidade de informações científicas
- () Não sei responder.

46. (QUESTÃO ORIGINAL) Você curte/segue alguma página de cientista ou com conteúdo científico em rede social?

A () Não.

B () Sim. Qual ou quais? _____

47. (QUESTÃO ORIGINAL) Você conhece algum canal ou youtuber que fale sobre Ciência e Tecnologia?

A () Não.

B () Sim. Qual ou quais? _____

Você é demais! Muito obrigada por responder. <3