

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Histórias de corpo: a construção do conhecimento na sala de aula

SYLVIA HELENA DOS SANTOS RABELLO
(Autora)

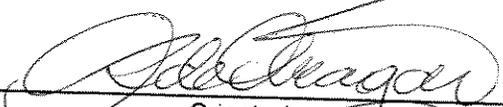
PROF^A DR^A ROSÁLIA MARIA RIBEIRO DE ARAGÃO
(Orientadora)

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação de Mestrado defendida por Sylvia
Helena dos Santos Rabello e aprovada pela
comissão julgadora.

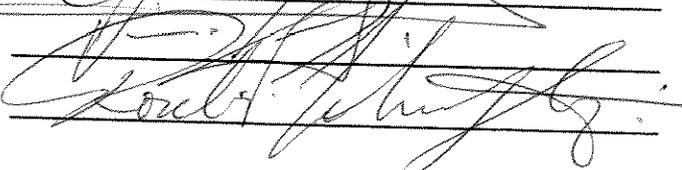
Campinas, 27/03/2000.

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE


Orientadora

COMISSÃO JULGADORA:

2000

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE



810 890 8

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	R112h
V.	Ce
TOMBO DE	41672
PROC.	278/00
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	25.07.00
N.º CPD	

CM-00143118-6

**CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

R112h Rabello, Sylvia Helena dos Santos.
Histórias de corpo : a construção do conhecimento na sala de aula / Sylvia Helena dos Santos Rabello. -- Campinas, SP : [s.n.], 2000.

Orientador : Rosália Maria Ribeiro de Aragão.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Corpo humano.
3. Construtivismo. 4. Ciências - Ensino de primeiro grau. I. Aragão, Rosália Maria Ribeiro de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

À memória de meu pai, Sr. Rabello, professor de “um tudo”.
À minha mãe, D. Hilda, minha referência de vida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo empenho na qualificação de seus docentes.

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos que financiou parte desta pesquisa.

Aos professores do Departamento de Ciências Naturais do Colégio de Aplicação “João XXIII” por assumirem os encargos didático-pedagógicos resultantes de minha licença para cursar a Pós-Graduação.

Aos alunos da quarta série “A” de 1993, Afonso Luiz Mendes Abritta, Ana Carolina Cavalcanti Alves, Ana Carolina Vasconcelos, Angélica Ferreira Teixeira, Arianna Machado de Andrade, Aurélio Cassiano Barbosa Almeida, Carolina Rodrigues Drumond de Castro, Cleiwson Esterce Oliveira, Daniel Lisboa de Oliveira, Daniele de Fátima Chagas, Danilo Goretti Villa Verde, Dolores Martins Guerra, Ebert Nogueira Carias, Edisley da Silva Alves, Evelyne Almeida de Melo, Fabiana Pereira Coelho, Fábio Rosa Moraes, Felipe Lazzarini de Souza Lima, Fernanda Aparecida Souza, Gustavo Moreira de Mattos, Juliana Fonseca Granato, Júlio César de Almeida, Leonardo Lessa Pacheco, Leonardo Rosa Silva, Letícia Lanna Procópio Valle, Maria Fernanda Marigo da Silva, Marina Pedreira Aragão, Michelly Pereira Ravaiani, Natália Paletta Salazar, Nina Zamagno Pinheiro, Paula Alves Campos, Paula Brandão de Souza Fávero, Priscila Maria Pinto Mehri, Rafael Maia Pinto, Sara Nascimento Botelho e Sarah de Castro Lemos Paula, pela amizade, respeito e confiança que demonstraram ao longo de todo o tempo que convivemos e, principalmente, pela *ajuda* que me ofereceram, fundamental para as *aprendizagens significativas* que pude realizar.

Aos irmãos de sangue e de coração, Antonio Rabello Filho, Edina Tereza Rabello, Hilda Lea Rabello Dall’Orto, Iedda Rabello Dias, Ricardo Santos Rabello, por me aceitarem “como ouvinte”.

Aos amigos, irmãos por opção, Ana Lúcia Machado, Ana Paula Scher, Aquiles Lazzarotto, Cláudia Maria Guedes, Dag Mendonça Lima, Douglas Garcia, Graça Aparecida Cicillini, José Daniel de Freitas Filho, Luis Otávio Fagundes Amaral, Maria do Carmo de Almeida Penchel, Márcio Alves de Oliveira, Maria Rinaldi Carvalho, Rosiléia Oliveira de Almeida, Sílvia Maria Serrão, Wenceslão Machado de Oliveira Júnior, por tornarem minhas histórias mais interessantes.

A minha orientadora, Professora Doutora Rosália Maria Ribeiro de Aragão, a Rosa, por abrir espaços efetivos para a re-construção de minha subjetividade.

*Qualquer tempo é tempo.
A hora mesma da morte
é hora de nascer.*

*Nenhum tempo é tempo
bastante para a ciência
de ver, rever.*

*Tempo, contratempo
anulam-se, mas o sonho
resta, de viver.*

Carlos Drummond de Andrade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO I	16
PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA PESQUISA NO ENSINO	16
A investigação dos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula	16
O desenvolvimento da pesquisa	24
CAPÍTULO II	35
AS IDÉIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS ACERCA DO CORPO HUMANO	35
Como você imagina seu corpo?	39
A primeira etapa da sondagem:	40
A segunda etapa da sondagem	67
Implicações do conhecimento das idéias prévias dos alunos para o ensino	77
CAPÍTULO III	79
SEIS EPISÓDIOS REPRESENTATIVOS DA DINÂMICA DO ENSINO- APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA	79
Primeiro episódio: dentro ou fora?	79
Segundo episódio: as medidas do corpo	86
Terceiro episódio: a fronteira do corpo	91
Quarto episódio: o coágulo	97
Quinto episódio: o alimento do corpo	101
Sexto episódio: a representação gráfica da pulsação	105
CAPÍTULO IV	111
OS TEXTOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE CORPO HUMANO	111
Análise de livros didáticos de Ciências para o ensino fundamental	113
A produção de textos no contexto do ensino	129
CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
ANEXO I	142
ANEXO II	148
ANEXO III	154
ANEXO IV	159
ANEXO V	160
ANEXO VI	162

RESUMO

O presente trabalho resulta de uma investigação narrativa sobre processos de ensino-aprendizagem em sala de aula na perspectiva construtivista da educação escolar. Através da análise de episódios gerados na interação professora-alunos-conteúdo "corpo humano", numa classe da quarta série do ensino fundamental, busquei evidenciar a consideração das idéias prévias dos alunos, a disposição para a aprendizagem, o papel da ajuda pedagógica para a aprendizagem de conteúdos científicos, as atividades desenvolvidas em sala de aula e as características dos textos didáticos de "corpo humano" destinados aos alunos das séries iniciais.

ABSTRACT

This work of my own comes from a narrative investigation about my classroom learning-teaching processes in order to achieve a constructive school education. I proceed the analysis of certain episodes coming from the considered teacher-students-"human body" content interaction in a primary school fourth year, through which I emphasize the previous/intuitive ideas of the students, their disposition in learning, the role of pedagogical care/help to get scientific contents learning, the real activities developed in the classroom, as well as the characteristics of text-books texts concerning to "human body" addressed to the first primary years students.

INTRODUÇÃO

Sou professora de Ciências e Biologia desde 1980. De lá para cá, minha atuação tem recaído quase que exclusivamente em classes da 5ª à 8ª séries do ensino fundamental e também em classes do ensino médio, onde, além da disciplina Biologia para a habilitação Científico, tenho também lecionado Didática e Metodologia de Ciências para o Curso Normal. A presente dissertação, entretanto, versa sobre uma experiência vivida por mim em relação ao ensino de Ciências no contexto das *séries iniciais* do ensino fundamental. É justamente esta a primeira história que pretendo contar.

Meu interesse pelo ensino de Ciências nesse nível de escolaridade foi despertado anos atrás, por ocasião de um convite que recebi para colaborar no planejamento do ensino de corpo humano para as turmas de terceiras séries do ensino fundamental da escola em que trabalho.

Um pequeno grupo constituiu-se para esse planejamento, muito embora as aulas continuassem a ser ministradas pela professora regente designada para as turmas. Jamais havia cogitado trabalhar com os pequenos. Considerava que minha participação no planejamento só poderia se dar *via* conteúdo, razão e motivação para o convite. Contávamos também com a participação de uma das supervisoras pedagógicas em atuação na escola, naquela época.

Reuníamos-nos semanalmente, quando discutíamos o planejamento do curso e a seqüência das unidades de ensino ao longo dos bimestres letivos. Também trocávamos idéias sobre *como* ensinar determinados temas que nos pareciam complexos demais, ao nível dos fenômenos, para alunos principiantes. Planejavamos atividades práticas demonstrativas, a fim de enriquecer e *reforçar* o conteúdo trabalhado nas aulas teóricas. Pensávamos conjuntamente também as avaliações formais (provas) que seriam aplicadas aos alunos. Preocupávamos com que os alunos tivessem espaço para manifestar suas idéias, ou, ao menos, suas dúvidas. Desejavamos inovação, o que implicava afastar de nossas aulas o modelo *tradicional*.

A abordagem tradicional em educação caracteriza-se, entre outros, pelos seguintes pressupostos: a educação é considerada como instrução e a escola tem

papel preponderante no cumprimento dessa função; o conhecimento humano é tido como permanente e deve ser fragmentado para que seja acessível ao aluno; os métodos de ensino mais comuns são aulas expositivas e demonstrações feitas pelo professor; os métodos de avaliação mais utilizados são os de natureza quantitativa e as notas atribuídas aos alunos representam os níveis de aquisição do patrimônio cultural (MIZUKAMI, 1986).

Embora contestasse essa concepção de ensino-aprendizagem, também referida como “modelo de transmissão-recepção” (SCHNETZLER & ARAGÃO, 1995, p.27), ainda me mantinha próxima dela. Quando eu assumia, eventualmente, o lugar de uma das professoras de terceira série, pouca atenção dava aos conhecimentos que os alunos traziam para a escola, pois, quando os alunos perguntavam algo, ansiava por dizer-lhes logo o *certo* e esperava que incorporassem, de pronto, a novidade. Os alunos manifestavam gostar de minhas aulas, dizendo-me, por exemplo, que eu “explicava muito bem a matéria”. De fato, a preocupação com o uso de uma linguagem que fosse acessível aos alunos, aliada ao meu bom desempenho verbal fazia com que eu utilizasse quase que exclusivamente técnicas expositivas, nem sempre eficientes para com jovens estudantes (MADRUGA, 1992). Ao planejar as atividades, evidenciava-se uma hierarquia em relação aos órgãos e sistemas do corpo. Como num quebra-cabeças, cada parte era tratada separadamente e, ao aluno, cabia a tarefa de montar o quadro do corpo... As avaliações formais eram quase que exclusivamente provas com questões objetivas que ainda exigiam menos da capacidade de raciocínio das crianças e mais de sua habilidade de memorização.

Convencida de que o conteúdo não poderia ser negligenciado, procurava basear-me em obras específicas de anatomia e fisiologia humanas. Consultava também livros didáticos de Ciências destinados ao ensino fundamental, embora tivéssemos decidido não adotá-los. Orgulhava-me do rigor científico com que procurava revestir meus textos. Ouvia perplexa, quando a professora dos alunos me lembrava: “mas eles têm só oito anos!”

Por certo, faltava-me conhecimento sobre as novas tendências e contribuições da pesquisa em ensino de Ciências. Ou mais do que isto, embora eu

não assumisse, conscientemente, que ensinar fosse uma tarefa fácil, talvez expressasse

uma imagem espontânea do ensino, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos (FURIÓ & GIL-PÉREZ, 1989¹; DUMAS-CARRÉ et al., 1990² *apud* CARVALHO & GIL-PÉREZ, 1993, p.14).

Quando, mais tarde, uma turma de Ciências da quarta série do ensino fundamental me foi designada pela direção da escola, encarei a empreitada como uma oportunidade para repensar, ao longo do planejamento do curso, o desenvolvimento do conteúdo corpo humano e a linha metodológica a ser empreendida. Oportunidade também para interagir sistematicamente com alunos um pouco mais jovens do que aqueles com quem lidava habitualmente.

Desejava pautar minha prática em sala de aula na perspectiva de que os alunos passassem de espectadores para construtores de conhecimento. Para tanto, sentia a necessidade de um referencial teórico que pudesse apontar caminhos, trazer segurança quando das tomadas de decisão, iluminar uma possível mudança.

Iniciada no movimento estudantil, a defesa do ensino público, gratuito e de qualidade em todos os níveis me fazia buscar canais concretos de aproximação a este ideal. Vislumbrava a possibilidade de a escola cumprir "sua função social e política, assegurando a difusão dos conhecimentos sistematizados a todos, como condição para a efetiva participação do povo nas lutas sociais" (LIBÂNEO, 1991, p.70). Junto ao movimento docente, lutando contra o ensino pago e a favor de maiores investimentos financeiros na educação, além da luta específica por salários dignos, enfatizava a necessidade da formação continuada dos profissionais do ensino fundamental e médio.

Na literatura específica de ensino de Ciências com a qual tinha contato na época (CARRAHER, 1986; FRACALANZA *et al.* 1986; FRIZZO & MARIN, 1986;

¹ FURIÓ, C., GIL-PÉREZ, D. La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. **Enseñanza de las Ciencias**, v.7, n.3, 1989.

KRASILCHIK, 1987; MALDANER, 1987), procurava pistas para inovação nessa área. Refletia sobre o ensino integrado ao cotidiano da criança, a necessidade de se conhecer as idéias prévias dos alunos, as propostas de ensino por atividades nas séries iniciais, a *mudança conceitual*³ como condição para a aprendizagem efetiva.

Na sala de aula, questionava as crianças sobre suas idéias acerca do corpo, solicitava que desenhassem figuras humanas, buscava garantir e respeitar o espaço que conquistavam para suas manifestações. Mas o que fazer, exatamente, com as idéias manifestadas pelos alunos? Substituí-las pelos conceitos científicos? E por que tantos alunos insistiam, quando das avaliações, em sustentar conceitos cotidianos, a despeito do processo de instrução a que haviam sido submetidos?

Embora ainda muito valorizada, procurava amenizar o peso da terminologia científica, enfatizando-a menos como um fim e mais como um meio de expressão dos conceitos científicos.

As avaliações ainda diziam mais sobre o *produto* e menos sobre o *processo* da aprendizagem. Estas eram centradas nas provas e eu encontrava dificuldades em retornar, com os alunos, às questões que pareciam pouco esclarecidas. Imaginava que não poderia cumprir o que havia planejado, caso retomasse as questões *problemáticas*. Embora me preocupasse e até estimulasse os alunos a produzirem *respostas pessoais*, que denotassem compreensão ao invés de memorização, ao corrigir seus trabalhos escritos, observava que ainda eram enfatizadas, no ensino, a classificação de órgãos e sistemas e a descrição de suas funções. A maioria das questões eram colocadas de maneira muito direta, deixando uma pequena margem para o aluno se aventurar...

Quanto aos livros didáticos de Ciências, continuava a rejeitar sua adoção nesse nível de escolaridade. Encontrava neles muitos problemas: simplificação de

² DUMAS-CARRÉ, A., FURIÓ, C.; GARRET, R. Formación inicial del profesorado de ciencias en Francia, Inglaterra y Gales y España : análisis de la organización de los estudios y nuevas tendencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.3, 1990.

³ O modelo denominado "mudança conceitual", muito difundido na década de oitenta por pesquisadores de inspiração construtivista (POSNER *et al.*, 1982; DRIVER *et al.*, 1985; OSBORN e FREYBERG, 1985; HASHWEH, 1986), assumia que a modificação das idéias prévias do aluno em favor de formulações tais como as propostas pela ciência se daria mediante uma situação de *conflito cognitivo*. Para tanto, seria necessário que o novo conceito fosse apresentado ao aluno como *inteligível*, *plausível* e *frutífero* (POSNER *et al.*, 1982).

fenômenos complexos, ilustrações pouco esclarecedoras, afirmações taxativas, juízos de valor, sobrecarga de termos científicos. E como eram semelhantes entre si! Mas eram apenas *impressões*. Não levava tais análises a maiores conseqüências. Em minha prática como professora de Ciências das séries subseqüentes à quarta e também no ensino médio, vinha tendo contato direto com os livros didáticos. Considerava-os imperfeitos, incompletos e insuficientes enquanto instrumentos de ensino mas admitia-os como auxiliares do aluno e do professor. Adotava-os quando possível, ainda que sempre procurando complementar os temas trabalhados com textos e outros materiais produzidos por mim ou a partir de outras obras.

Percebo que, embora reagisse aos livros didáticos, terminava por incorporar algumas de suas características. Por que não questionava a tradicional opção pelo ensino do corpo humano a partir dos sistemas orgânicos? Seria coincidência que a seqüência dos sistemas orgânicos que eu assumia como a melhor para ensinar aos alunos era bastante semelhante à adotada pela maioria dos livros didáticos? E por quê, embora estivesse consciente de que era mais válido o que o aluno respondesse *com suas próprias palavras*, por exemplo, às questões propostas nas provas, me incomodava o pequeno domínio que muitos demonstravam acerca dos termos científicos?

Perguntas instigantes surgiam-me a cada aula: como uma criança de 9, 10 anos vê seu corpo? O que fazer para proporcionar uma aproximação primeira dessa criança com o conhecimento historicamente construído sobre o corpo? Estaria a criança compreendendo o *seu* corpo como uma totalidade através do estudo de suas partes? Será que a ênfase tradicionalmente dada à nomenclatura específica não faz a criança supor que os rótulos valem mais que o seu conteúdo? O *corpo humano* merece ser considerado uma matéria fácil ou difícil dependendo apenas da capacidade de memorização dos alunos?

O corpo humano que pretendia ensinar era ainda muito estranho. Historicamente apoiado em cadáveres, seu estudo parecia estar habituado àquela morbidez. Seria mera herança cartesiana, a decomposição do corpo em partes menores a fim de alcançar o conhecimento de seu pleno desempenho? Seria possível aventurar-se pelo corpo sem dissecá-lo? Já não é profundo o bastante o talho do

escalpelo que separa o estudo do corpo do homem do estudo dos demais corpos vivos?

Considerava fundamental o redimensionamento da formação da professora, elemento indispensável na construção e condução das estratégias de ensino-aprendizagem. O que eu (ainda) não havia aprendido sobre o conteúdo, sobre ensinar e sobre aprender?... Percebia que tais questões eram relevantes também para as professoras das séries iniciais do ensino fundamental, que se ressentiam ainda de uma formação suficiente para o desenvolvimento de conteúdos específicos de Ciências.

A suposição de que analisar de maneira sistemática os processos pedagógicos no âmbito da sala de aula favoreceria uma reflexão mais profunda e crítica sobre minha própria prática e que, ainda, poderia contribuir para a formação de professores do ensino fundamental na área de Ciências, levou-me ao desenvolvimento da presente pesquisa.

Assim, este trabalho aborda aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem de conhecimentos científicos – *corpo humano* – desenvolvido em uma turma da quarta série do ensino fundamental do Colégio de Aplicação “João XXIII” da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde atuei como professora de Ciências durante o primeiro semestre letivo do ano de 1993. Especificamente, constitui-se como objetivo dessa dissertação, a partir da análise de episódios da interação professora-alunos-conteúdo, a compreensão dos limites e possibilidades de uma abordagem construtivista no estudo do corpo humano.

Compartilho da idéia de que, ao experimentarmos o mundo, produzimos histórias – individual e socialmente – passíveis de serem relatadas. Dessa idéia decorre que também a educação, como elemento da cultura humana que é, pode ser vista como a “construção e a re-construção de histórias pessoais e sociais”, onde “professores e alunos são contadores de histórias e também personagens nas histórias dos demais e em suas próprias” (CONNELLY & CLANDININ, 1995, p.12). Este trabalho apresenta, através de *episódios narrativos*, algumas das experiências vividas pelos participantes da interação em sala de aula ao longo da investigação realizada.

Um episódio se configura como um recorte da prática, que, dada a sua importância, trazemos para a teoria, para iluminá-lo por uma análise teórica (ARAGÃO, 1998⁴ apud CARNIATTO, 1999, p.12).

Os episódios aqui relatados referem-se a diferentes momentos da realização da pesquisa. Diante do alto volume de dados coletados, estabeleci a presença de aspectos do processo de ensino-aprendizagem considerados essenciais na perspectiva construtivista como critério para seleção dos episódios a serem analisados e relatados. Foram privilegiados, portanto, episódios relativos a idéias prévias dos alunos, disposição para aprendizagem, novas aprendizagens, resistências à aprendizagem, natureza do conteúdo, negociação da linguagem utilizada em aula, proposição e realização de tarefas, avaliação dos progressos alcançados, materiais instrucionais.

A opção por episódios também permitiu que a dinâmica da sala de aula fosse preservada, na medida do possível, a fim de que outros elementos da vida escolar pudessem ser evidenciados. Assim, busquei preservar aspectos demonstrativos da postura docente em aula, da expressividade dos alunos, dos valores, interesses e preconceitos dos participantes, que, creio, constituem o *pano de fundo* dos diferentes episódios.

No Capítulo I, busco explicitar as concepções de natureza teórica e metodológica que me orientaram na condução da pesquisa.

No Capítulo II, considerado em seu conjunto como um episódio único, abordo as idéias sobre o corpo que os alunos revelaram dispor no início do processo de interação em aula, cuja sondagem foi fundamental para o planejamento do curso.

No Capítulo III, apresento a análise de seis episódios referentes a situações processuais de ensino-aprendizagem em sala de aula que evidenciam limites e possibilidades de uma abordagem construtivista do conteúdo corpo humano para a quarta série do ensino fundamental.

O Capítulo IV enfoca dois episódios referentes a textos didáticos e o ensino-aprendizagem de corpo humano. No primeiro deles, analiso a introdução ao

⁴ Citação retirada de fala ocorrida em contexto de orientação individual de Rosália M. R de ARAGÃO a Irene CARNIATTO.

estudo desse conteúdo escolar em oito livros didáticos de Ciências destinados à quarta série do ensino fundamental. No segundo, apresento considerações sobre os textos relativos ao *corpo humano* produzidos como alternativa aos textos dos livros didáticos.

Finalmente, apresento considerações gerais sobre os desafios que se impõem à tarefa de ensinar o *corpo humano* para crianças das séries iniciais, na perspectiva construtivista do ensino e da aprendizagem.

CAPÍTULO I

PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA PESQUISA NO ENSINO

A investigação dos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula

Acredito que as alternativas para a melhoria da qualidade da formação escolar das pessoas podem ser buscadas através de diversos campos de pesquisa, entre eles, os que investigam os processos educacionais ocorridos em sala de aula.

Diferentes áreas das Ciências da Educação (Linguística, Psicologia, Didática, Sociologia) vêem na escola e, particularmente, na sala de aula, um terreno fértil para a compreensão de fenômenos relacionados tanto aos aspectos cognitivos - ensino, aprendizagem, currículo - como aos fatores culturais e sociais que interagem nesse espaço (SIROTA, 1994). Em outras palavras, esses estudos advêm do interesse pela compreensão do fenômeno educativo em diferentes matizes, desde o ponto de vista de seus condicionantes, como aqueles afetos ao desenvolvimento cognitivo individual - como se aprende?, o que significa ensinar? - até o desvelamento de como são produzidas as desigualdades escolares e, por extensão, as sociais.

Assim, embora esses estudos tenham em comum o campo de investigação, a *sala de aula*, diferenciam-se principalmente pelos referenciais teóricos que adotam e pelas formas de abordagem do fenômeno educativo, o que os leva a construir, cada qual, um corpo de conhecimentos pedagógicos próprio em função da ênfase atribuída aos aspectos individuais ou sociais quando da investigação dos processos educacionais.

Particularmente no campo da educação científica, o interesse dos pesquisadores tem recaído, nas últimas décadas, sobre aspectos relativos ao *ensino-aprendizagem de conteúdos científicos* (SANTOS, 1991; PFUNDT e DUIT, 1994), em especial sob a ótica

cognitivista/construtivista/significativa (...). Cognitivista porque se ocupa da cognição, do ato de conhecer; construtivista por supor que o conhecimento humano é construído; significativa por enfatizar significados (...) (MOREIRA, 1991, p.91-92).

Embora o presente trabalho também se insira nesta perspectiva, acredito que uma compreensão ampla da escola e da dinâmica da sala de aula não pode prescindir das várias contribuições oferecidas pelas pesquisas em educação, pois,

uma explicação plausível sobre o ensino e a aprendizagem na escola não pode ignorar nem a função social e socializadora da educação escolar (...) nem o fato de que a educação recebida por um aluno é articulada em um contexto institucional que transcende, embora não ignore, a dimensão mais individual do ensino para integrá-la em um projeto educacional comum; concretização, em uma determinada escola e com professores específicos, do projeto mais geral que uma sociedade tem para si em relação aos seus membros mais jovens (SOLÉ e COLL, 1996, p.13).

Ao enfatizar o ensino, a aprendizagem, o conhecimento e a interação desses elementos no espaço da sala de aula, creio que torna-se necessário, inicialmente, explicitar as concepções teóricas que sustentaram a investigação realizada.

Considerações sobre a concepção construtivista de ensino-aprendizagem

Afastar uma abordagem tradicional do ensino-aprendizagem implica abandonar a concepção do aluno como um *sujeito informativo* - receptor de conhecimentos prontos - em favor de um *sujeito interpretativo*, isto é, um sujeito que interage com o conhecimento, reelaborando-o de acordo com suas idéias, suas crenças e seus sistemas de valores (SANTOS, 1991). Partindo dessa premissa, diferentes autores têm oferecido contribuições teóricas ao que ficou conhecido como *concepção construtivista de ensino-aprendizagem*. De acordo com SOLÉ e COLL (1996),

a concepção construtivista não é, em sentido estrito, uma teoria, mas um referencial explicativo que, partindo da consideração social e socializadora da educação escolar, integra contribuições diversas cujo denominador comum é constituído por um acordo em torno dos princípios construtivistas (p.10).

O acordo mencionado acima refere-se, basicamente, à crença na *construção ativa do conhecimento por parte do sujeito que aprende* e na importância

atribuída às *idéias prévias dos aprendizes para a aprendizagem*. Disso decorre que as principais questões que integram o ideário construtivista podem ser colocadas em termos de teorias de ensino e teorias de aprendizagem. Desde o tratamento dado aos conteúdos escolares, ao tipo de planejamento didático elaborado pelos professores, incluindo as escolhas de materiais instrucionais e de estratégias de avaliação, até os processos pessoais e idiossincráticos de construção do conhecimento pelos estudantes, por exemplo, são passíveis de reflexão a partir do binômio ensino-aprendizagem.

No contexto da sala de aula, a maior ou menor produção de significados pelos sujeitos acerca dos fenômenos do mundo está relacionada com a forma com que o conhecimento é *construído* por ele. E isso inclui o modo como esse conhecimento é *apresentado e negociado* com ele – seja pelo professor, pelos outros alunos, colegas de turma ou ainda pelos materiais instrucionais utilizados. Nesse sentido, torna-se clara a relação de interdependência e de mútua inclusividade existente entre teorias de ensino e teorias de aprendizagem. Da mesma maneira, evidencia-se o processo de interação social entre os sujeitos para que a construção de conhecimentos possa ocorrer.

Compartilho a crença de que a aprendizagem, para ser considerada *significativa*, ocorre quando uma nova informação ou novo conteúdo é relacionado a um aspecto relevante e previamente existente na estrutura cognitiva do sujeito (AUSUBEL, 1976). Tal modelo de estrutura cognitiva, assumido como um constructo teórico, é apresentado como uma pirâmide, que, do topo para a base, contempla os conceitos mais gerais e inclusivos que o sujeito sustenta, descendo até os menos gerais e menos inclusivos. O sujeito aprende por diferenciação progressiva, partindo dos conceitos mais gerais para os menos gerais e realizando também a reconciliação integrativa - da base para o topo da pirâmide -, a fim de recombinar os elementos incorporados com os já existentes em sua estrutura cognitiva, originando um produto de aprendizagem que é novo, idiossincrático e diferente tanto dos conceitos prévios como do novo conceito incorporado. O conceito resultante é, portanto, fruto da interação entre as idéias prévias e as novas (ARAGÃO, 1976; AUSUBEL, 1976).

Essa concepção de aprendizagem implica, portanto, a valorização das idéias prévias que os alunos possuem sobre os fenômenos do mundo como ponto de partida para todas as novas aprendizagens que venham a ocorrer. Ou, nos termos em que escrevem SOLÉ e COLL (1996), aprender significativamente

(...) não é um processo que conduz à acumulação de novos conhecimentos, mas à integração, modificação, estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuímos, dotados de uma certa estrutura e organização que varia, em vínculos e relações, a cada aprendizagem que realizamos (p.20).

A crença na importância das idéias prévias como fator de aprendizagem não ignora, contudo, que os alunos podem não re-elaborá-las nos termos em que o conhecimento científico, mesmo considerando-se sua provisoriedade, propõe. Pesquisas têm demonstrado que muitos fatores podem dificultar a *mudança conceitual* como a tenacidade das idéias prévias, a tendência dos alunos em prestar atenção somente aos aspectos que se mostram de acordo com suas expectativas e, ainda, que as idéias prévias podem pertencer a uma considerável rede de relações pessoais e afetivas dos alunos, não bastando argumentos racionais para que sejam substituídas (CARRETERO, 1997; BIZZO, 1998). Assim, a aprendizagem de conceitos científicos pelos alunos das séries iniciais do ensino fundamental face a existência de concepções prévias que se constituam como muito diferentes de conceitos estabelecidos pela ciência caracteriza-se muito mais pelo avanço “em direção ao êxito crescente do conhecimento novo” (VILLANI, 1992, p.234) do que pela superação imediata do conhecimento cotidiano.

Ao sobrelevar o estabelecimento de *relações* entre conhecimentos em contraposição à acumulação arbitrária de conteúdos, a aprendizagem significativa distingue-se de uma outra forma de aquisição de conhecimentos, a *aprendizagem mecânica*. Sendo de alguma utilidade em diferentes momentos da vida cotidiana, como na aprendizagem de números de prontuários de documentos civis, por exemplo, na aprendizagem mecânica o sujeito aprende por incorporação literal da informação, de tal forma que só poderá utilizá-la se o conhecimento for requerido nos mesmos termos em que foi aprendido (ARAGÃO, 1976). No contexto escolar, a aprendizagem

mecânica está representada, por exemplo, pela resolução de exercícios do tipo "siga o modelo". Quando o aluno realiza procedimentos sequenciados a fim de alcançar o resultado esperado (pelo professor!?), sem, contudo, ser capaz de criar alternativas para a resolução do problema, torna-se explícito que não foi possível relacionar os conteúdos envolvidos na realização da tarefa com os conhecimentos anteriores sobre o assunto em questão.

Para que a aprendizagem significativa ocorra, é necessário, ainda, que o material de aprendizagem seja, ele também, *potencialmente significativo*, isto é, que seja passível de interação com os conhecimentos prévios do aprendiz (AUSUBEL, 1976). Isso implica que, mesmo considerando que todos temos um corpo e, portanto, algum conhecimento prévio sobre ele, nem todo conhecimento a respeito do conteúdo corpo humano será passível de aprendizagem por um aluno das séries iniciais. É possível imaginar que esse aluno não disponha de conhecimentos prévios suficientes para a aprendizagem significativa de aspectos corporais em nível microscópico, como o estudo dos tipos de células e tecidos que constituem o corpo. A aprendizagem possível seria, nesse caso, do tipo mecânica, devido ao material apresentar-se como não significativo para o aluno.

Embora o aspecto individual da aprendizagem seja inegável, uma vez que a construção de significados é vista como algo pessoal, é importante destacar que a aprendizagem não ocorre à margem das relações sociais. Ao contrário, a própria noção de que é possível ensinar algo a uma pessoa pressupõe, no mínimo, uma variável a mais a interferir no processo de aprendizagem: a interação, de natureza social, entre aqueles que ensinam e aqueles que aprendem. Ao se comunicarem através da linguagem, onde as palavras são compostas essencialmente de *significados*, por sua vez produzidos pelo pensamento, os participantes da interação vão ampliando sua compreensão do mundo, indispensável para que atuem sobre ele (VYGOTSKY, 1991a).

A sala de aula, portanto, apresenta-se como um ambiente favorável ao processo de aprendizagem, ao proporcionar, pela interação professor/alunos e aluno/colegas, oportunidades para a negociação dos significados embutidos nas falas e nos pensamentos dos que falam. Essa negociação é necessária pois, mesmo

admitindo que os *significados* possuam uma dimensão objetiva, o que os permite ser compartilhado por aqueles que os utilizam, o *sentido* que cada participante da interação confere a cada significado, por estar intimamente relacionado ao rol de vivências de cada pessoa, varia consideravelmente de um indivíduo para outro.

O significado é apenas uma das zonas do sentido, a mais estável e precisa. Uma palavra adquire o seu sentido no contexto em que surge; em contextos diferentes, altera o seu sentido. O significado permanece estável ao longo de todas as alterações do sentido. O significado dicionarizado de uma palavra nada mais é do que uma pedra no edifício do sentido, não passa de uma potencialidade que se realiza de formas diversas na fala (VYGOTSKY, 1991a, p.125).

Através da interação social e na medida que os significados transmitidos pelos membros do grupo cultural vão sendo (re)construídos, a cultura humana é constantemente recriada, resultando em corpos de conhecimentos passíveis de novas aprendizagens (OLIVEIRA, 1993).

Quanto ao papel do *ensino* no processo escolar de construção do conhecimento, creio que esteja representado por todas as ações que favoreçam a reelaboração das idéias por parte dos aprendizes. Tais ações incluem desde as decisões globais que são tomadas em nível governamental, como, por exemplo, a oferta real de vagas em escolas públicas, os componentes curriculares que são pensados em função de demandas locais e universais dos alunos, os meios materiais que viabilizam o processo de escolarização e também toda ajuda efetiva que os participantes da interação em sala de aula – professor e alunos – podem promover em termos do favorecimento da aprendizagem.

Neste último caso, o ensino pode ser caracterizado como a *ajuda* ao outro quando a interferência do participante mais experiente – representado pelo professor ou por um colega mais capaz – contribuir para que o aprendiz menos experiente alcance, progressivamente, certa autonomia na resolução dos problemas que lhe forem colocados, isto é, quando a ajuda incidir sobre a *zona de desenvolvimento proximal* deste aprendiz, favorecendo sua aprendizagem e, conseqüentemente, seu desenvolvimento (VYGOTSKY, 1991b). A atuação na zona de desenvolvimento proximal permite, portanto, criar condições para que os alunos

avancem a partir das idéias que trazem para a aula em direção a conceitos mais estruturados e organizados, tal como os conhecimentos definidos pela aprendizagem escolar (OLIVEIRA, 1993; ONRUBIA, 1996).

No âmbito da sala de aula, a ajuda oferecida pelos próprios alunos pode estar representada por diferentes situações como, por exemplo, aquelas em que a explicitação dos pontos de vista contrastantes num determinado grupo de alunos favorece tanto a ajuda necessária para o avanço das idéias dos membros menos capazes como também a reflexão e a re-elaboração das idéias sustentadas pelos membros mais experientes do grupo (ONRUBIA, 1996).

Entretanto, acredito ser o professor o principal agente na criação das condições propícias para a aprendizagem dos alunos. Não apenas por ele ser, *via de regra*, o participante mais experiente da interação em termos do conhecimento específico mas, sobretudo, por se tratar de um profissional cuja função social é justamente a de contribuir para que os membros mais jovens da sociedade compartilhem do mundo da cultura historicamente construída pela humanidade.

Na perspectiva construtivista do ensino-aprendizagem, os tipos de ajuda que o professor pode oferecer aos seus alunos não se caracterizam por ações mirabolantes nem pelo manejo de técnicas especiais de ensino mas sim pelo emprego de procedimentos constantes do elenco das práticas usuais do professor, porém de maneira coerente com a forma como este concebe o processo de aprendizagem de seus alunos.

Considerando a construção do conhecimento como algo pessoal, o professor pode criar zonas de desenvolvimento proximal para nelas intervir e prestar assistência aos alunos a partir de sua própria bagagem e experiência profissional, não fazendo sentido algum a proposição de comportamentos estereotipados que visem assegurar a aprendizagem dos alunos. Todavia, baseando-se nas contribuições das pesquisas em educação, é possível considerar os processos globalmente implicados nesse tipo de ajuda bem como os

critérios básicos que, a partir deles, for possível extrair para a intervenção educativa; critérios que permitam fundamentar a decisão, para cada conteúdo concreto, para cada grupo de alunos concretos e para cada momento concreto do processo,

das formas específicas de ajuda a utilizar (ONRUBIA, 1996, p.131).

Desse modo, há muitos procedimentos que, deliberada e intencionalmente planejados pelo professor, podem representar estratégias de ajuda aos alunos em sua tarefa de construção do conhecimento. Tais procedimentos incluem, entre outros: o planejamento global do curso; a adequação e pertinência do conteúdo central em relação à faixa etária dos alunos; o levantamento do *status* das idéias dos alunos nos momentos iniciais e também ao longo da interação; a hierarquização dos conceitos a serem apresentados partindo-se dos mais gerais e inclusivos; a reorganização do planejamento e o ajuste da sequenciação dos conteúdos em função das idéias sustentadas pelos alunos; a proposição de desafios aos alunos e de tarefas específicas individualizadas ou em grupos a fim de proporcionar a ampliação de suas idéias; ao oferecimento de pistas para a execução de tarefas propostas; a retomada, em outros termos, de assuntos já abordados, quando verificada a permanência das idéias do aluno em posições ainda iniciais; a avaliação constante do progresso dos alunos; a busca pela utilização de uma linguagem acurada em sala de aula, assumindo-a como inerente ao pensamento e como elemento de negociação de significados; a atitude de ouvir, respeitar e valorizar as idéias dos alunos, não transmitindo certezas, mas estimulando o debate, a discussão e as especulações acerca do tema em estudo. E, ainda, o professor pode oferecer ajuda quando propicia um ambiente favorável à relação entre os participantes incluindo os aspectos afetivos e emocionais, além dos cognitivos e intelectuais (SCHNETZLER e ARAGÃO, 1995; MORTIMER e MACHADO, 1996; ONRUBIA, 1996).

O desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa que desenvolvi é de natureza qualitativa, que procura por "em relevo as percepções dos *sujeitos* e, sobretudo, salienta o *significado* que os fenômenos têm para as pessoas" (TRIVIÑOS, 1992, p.97; itálicos do autor).

Além desta, outras características podem ser atribuídas à pesquisa qualitativa: a fonte direta de dados é o ambiente natural, o que exige do pesquisador um contato direto e prolongado com a situação investigada; a ênfase do pesquisador recai sobre a descrição dos dados coletados, buscando melhor compreender o fenômeno em estudo em sua diversidade e riqueza; o pesquisador interessa-se mais pelos processos do que simplesmente pelos resultados ou produtos e, ainda, o pesquisador tende a analisar seus dados indutivamente (BOGDAN e BIKLEN, 1982).

A opção pela forma de relato dos episódios vividos ao longo da interação em sala de aula configurou a perspectiva da *narrativa* como dispositivo metodológico adotado.

A investigação narrativa, cuja história intelectual perpassa diferentes disciplinas do campo das Ciências Sociais, tem sido cada vez mais utilizada em pesquisas educacionais, por derivar da idéia geral de que a forma como os seres humanos experimentam o mundo é narrativa:

(...) dizemos que a gente, por natureza, leva vidas "relatadas" e conta as histórias dessas vidas, enquanto que os investigadores narrativos buscam descrever essas vidas, recolher e contar histórias sobre elas e escrever relatos da experiência.
(CONNELLY e CLANDININ, 1995, p.12).

A interação estabelecida entre mim, na função de professora e os alunos da quarta série produziu, de fato, um grande número de histórias relatáveis, cujo foco de interesse incide justamente sobre os significados que essas histórias vividas podem representar como contribuição ao campo da investigação educacional. Ainda que cada história seja uma história e que, portanto, generalizações não sejam

pretendidas, reitero as palavras de PESHKIN (1985)⁵ a respeito dos estudos narrativos:

quando revelei o que havia visto, meus resultados convidaram outros investigadores a olhar de onde eu havia olhado e a ver o que eu havia visto. Minhas idéias são candidatas para que outros as tomem, não necessariamente como verdade, menos ainda como a Verdade, mas sim como posições sobre a natureza e o significado de um fenômeno que podem incidir em sua sensibilidade e dar forma a seu pensamento sobre suas próprias investigações (PESHKIN, 1985, p.280 apud CONNELLY e CLANDININ, 1995, p.34).

Diante do exposto, torna-se clara a inserção da narrativa no campo da investigação qualitativa. Tal afirmação pode ser ainda confirmada quando considerados os procedimentos privilegiados por essa vertente metodológica para a coleta de dados. Estes podem ser registros ativos da atividade do pesquisador como anotações de campo e diários, transcrições de entrevistas, observações de outras pessoas ao relatar histórias, documentos escritos como planejamentos de aula, normas e regulamentos e até imagens, metáforas e filosofias pessoais (CONNELLY e CLANDININ, 1995).

Considerações sobre a escola e a turma onde se desenvolveu a pesquisa

Para a realização desse trabalho, assumi as aulas de Ciências em uma turma da quarta série do ensino fundamental, durante todo o primeiro semestre letivo de 1993, no Colégio de Aplicação "João XXIII" da Universidade Federal de Juiz de Fora, no município de Juiz de Fora-MG.

O Colégio de Aplicação "João XXIII" tem tradição na área de formação de professores, principalmente, por oportunizar e colaborar efetivamente com a realização das Práticas de Ensino das diversas licenciaturas de nível superior. Assim, a negociação com a direção da escola a fim de viabilizar a pesquisa não encontrou embaraços.

⁵ PESHKIN, A. Virtuous subjectivity : in the participant-observer's eyes. In : BERG, D., SMITH, K. (eds.). **Exploring critical methods for social research**. Beverly Hills : Sage, 1985.

A quarta série foi a escolhida para o desenvolvimento da pesquisa por ser, dentre as séries do ensino fundamental do Colégio, a que apresentava o *corpo humano* como conteúdo programático da disciplina Ciências.

O Colégio, já há alguns anos, adota, para as quatro primeiras séries do ensino fundamental, uma organização curricular por disciplinas. Não é condição haver um(a) único(a) professor(a) para trabalhar todos os conteúdos em cada turma, como na maioria das demais escolas. Na quarta série em que se desenvolveu a pesquisa, havia um(a) professor(a) para cada uma das disciplinas do currículo: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Educação Artística e Estudos Sociais. Para Educação Física, a turma era dividida segundo o critério de gênero, havendo uma professora para as meninas e um professor para os meninos. Assim, eu assumi apenas a disciplina Ciências, em uma única turma da escola, não caracterizando nenhuma situação excepcional de organização didática em função da pesquisa.

As aulas, em número de três por semana, aconteciam sempre às quintas (uma aula) e sextas-feiras (duas aulas geminadas) com 50 minutos de duração cada aula.

O semestre letivo iniciou-se no primeiro dia de março, estendendo-se até o final do mês de julho. Cinquenta e duas aulas foram ministradas por mim durante este período. Na primeira semana de agosto, compareci à turma a fim de dar retorno aos alunos das atividades por eles realizadas no mês de julho.

No Colégio de Aplicação "João XXIII", as turmas são organizadas de maneira heterogênea, para a primeira série, quanto ao nível de alfabetização em que os alunos se encontram⁶. A partir da segunda série, as turmas permanecem, *via de regra*, com a mesma composição.

Na turma que me foi destinada pela direção da escola, havia 36 alunos matriculados e freqüentes. Três eram repetentes desta série. A Tabela 1 traz outras informações sobre a composição da classe.

TABELA 1

Distribuição etária dos alunos (março/93) em relação ao sexo

	09 anos	10 anos	11 anos	12 anos	TOTAL
Masculino	03	06	03*	02*	14
Feminino	05	15	02*	00	22
TOTAL	08	21	05	02	36

*Incluem os três alunos repetentes

A origem sócio-econômica dos alunos da turma correspondia, de modo geral, à classe média. Alguns de seus pais eram professores, outros médicos, comerciantes, funcionários públicos. Um aluno era filho de uma costureira, outro, de uma empregada doméstica. Nenhum aluno trabalhava a fim de contribuir para o orçamento familiar. Este perfil não surpreende pois, mesmo tratando-se de uma escola pública e gratuita, devido à sua localização geográfica (bairro de classe média, próximo ao centro da cidade) e às exigências feitas aos alunos quanto ao uso de uniformes, aquisição de material escolar, além de não ser fornecida a merenda, na prática, dificulta o acesso das crianças oriundas das famílias de baixa renda.

Muitos alunos revelaram dispor, em casa, de material informativo e de apoio como jornais, revistas e livros, sendo os últimos principalmente do tipo enciclopédia. Isso ficou evidenciado quando levavam para a classe, por conta própria, textos ou ilustrações tratando de algum tema em estudo. Demonstraram também poder contar com alguma orientação e com o interesse dos familiares na condução de sua vida escolar. A grande maioria deles realizava a contento as tarefas solicitadas por mim, mesmo quando era preciso recorrer aos pais ou irmãos para que isto fosse possível. Além disso, vez por outra mencionavam alguma discussão ocorrida em casa, motivada pelo assunto que estávamos tratando em sala de aula.

A distribuição espacial dos alunos na classe, desde o princípio do ano letivo, ocorria de acordo com o "mapa de sala", organizado por uma determinada professora, designada como *coordenadora* da turma. Este procedimento era o mesmo

⁶ O ingresso na primeira série se dá por sorteio público e nenhuma exigência é feita aos alunos admitidos em relação ao domínio da linguagem escrita.

adotado para as demais classes da escola. Um dos critérios para a indicação dos lugares destinados a cada aluno era, claramente, sua altura corporal: os alunos mais baixos ocupavam a frente da sala enquanto que os mais altos ocupavam as últimas carteiras de cada fila. Além disso, outros aspectos como problemas de saúde, (in)disciplina e concentração nas aulas, também podiam sugerir um melhor posicionamento para cada aluno na classe, a critério da coordenadora ou mediante solicitação de outro professor da turma ou ainda dos próprios alunos.

A turma era constituída tanto por alunos muito participativos e irrequietos como por alunos tímidos e de difícil comunicação sendo que alguns poucos foram considerados por mim como indiferentes e apáticos. Estes últimos, curiosamente os mais altos, situavam-se ao fundo da sala, enquanto que os demais distribuíam-se de maneira heterogênea, ocupando posições variadas entre os lugares disponíveis. Alguns dos alunos mais irrequietos mas de menor altura, que sentavam-se nas primeiras carteiras da sala, manifestavam, vez por outra, o desejo de mudança para o fundo da sala, onde talvez se sentissem mais à vontade, junto aos amigos, distantes do controle dos professores.

Dentre os alunos mais participativos, independente da posição que ocupavam na sala, muitos tinham dificuldade em compreender que não eram os únicos a receberem atenção da professora. De tudo queriam participar, em todas as discussões, opinar, mostrando-se mesmo zangados se a participação de outro, e não a deles, era requerida. Mostrando-se integrados à rotina escolar, considerei que esses alunos efetivamente constituíam a "rede principal de comunicação" (SIROTA, 1994, p.37), definida como a parcela da classe que inclui os alunos que

*são efetivamente **sujeitos** de uma comunicação, pois participam, são interessados, valorizados e têm coisas a dizer, visto que a situação de aprendizagem faz sentido para eles* (SIROTA, 1994, p.37; negrito da autora).

Já os alunos que se situavam ao fundo da sala não demonstravam interesse em deixar seu lugar em favor de outro que os colocasse mais próximo à professora e, porque não dizer, do centro das atenções da turma. Estes alunos, que representavam uma pequena parcela da turma, dispunham-se menos a participar das

discussões e dos diálogos ocorridos na turma, preferindo, por exemplo, a conversa paralela à aula, ou simplesmente o silêncio e a introversão. Identifiquei-os como integrantes da

rede de comunicação paralela que se refere à outra parte da classe. Esses alunos estão em uma posição externa à rede principal de comunicação, na medida em que não estão interessados, nem são valorizados, nem são parte integrante, desenvolvendo portanto condutas de ilegalidade escolar ou de apatia (SIROTA, 1994, p.37).

Tais redes de comunicação, segundo a referida autora, formam-se a partir do discurso e do comportamento do professor que compara, diferencia e hierarquiza os alunos em função da valorização ou desvalorização do discurso e do comportamento que exibem, criando uma norma implícita ao funcionamento da classe. Tendo observado a existência dessas duas redes desde o início do ano letivo e não tendo encontrado variações significativas nas posturas assumidas pelos alunos ao longo da interação, apesar dos esforços envidados por mim nesse sentido, acredito que elas tenham se estabelecido desde muito cedo, a partir dos primeiros anos de vida escolar daquelas crianças.

A interação entre mim e os alunos era bastante respeitosa, não tendo sido registradas situações de indisciplina que pudessem comprometer o clima de afetividade presente nem o processo de ensino-aprendizagem. Às vezes mais exigente, outras mais paciente, eu procurava dialogar com a turma, explicitando o que esperava de sua conduta e levando-os a refletir sobre as formas de participação em classe, sempre que julgava que suas atitudes não representavam contribuições positivas para o desenvolvimento das aulas. Além do intuito óbvio de assegurar um clima propício para a realização das atividades em classe, um dos mecanismos de ajuda que o professor pode oferecer em favor da aprendizagem de seus alunos (ONRUBIA, 1996), acredito que o estabelecimento e a negociação de normas *explícitas* de comportamento em sala de aula podem contribuir para a aprendizagem de valores e de atitudes, tão importante como os conceitos científicos que a escola veicula visando a formação de cidadãos conscientes, críticos e eticamente comprometidos com a vida social (BRASIL, 1997a; 1997b).

Sobre a coleta de dados para a pesquisa

As aulas foram gravadas em áudio, com o consentimento da turma. Isto ocorreu somente a partir do segundo encontro em função do tempo necessário para expor aos alunos a minha intenção de registrar as aulas desta maneira bem como obter sua aprovação.

O gravador mostrou-se melhor posicionado em minha cintura, dentro de uma pequena bolsa. Isso permitia que eu me aproximasse do aluno que manifestava a intenção de se pronunciar, possibilitando a captação de sua fala. Nem sempre, porém, essa aproximação ocorreu, o que dificultou a identificação da autoria de todas as falas registradas na gravação. Quando os alunos realizavam atividades em equipe, o gravador era colocado em um dos grupos.

A transcrição das fitas gerou um extenso documento que subsidiou a análise do processo de ensino-aprendizagem ocorrido na turma, pois permitiu a recuperação da interação verbal professora-alunos e da dinâmica natural da sala de aula em que ocorreu a pesquisa. Quando julguei necessário para a compreensão do contexto em que determinado episódio escolar tenha ocorrido, inclui a transcrição da respectiva aula na seção de "Anexos" deste trabalho.

No Caderno de Campo, após a aula, eu registrava os acontecimentos que me pareciam os mais significativos do dia. Os *relatórios*, como eu os chamava, não seguiam sempre o mesmo roteiro. Em geral, fazia um resumo das atividades desenvolvidas na classe, dando especial atenção aos episódios que não eram captados pelo gravador, como expressões corporais dos alunos e manifestações orais daqueles que se localizavam distantes do microfone. Destacava idéias interessantes que os alunos manifestavam e que podiam não apresentarem-se audíveis na gravação. Anotava ainda observações relativas ao cotidiano da escola, reflexões minhas sobre o processo em curso, discussões ocorridas em reuniões das quais eu havia participado na escola, conversas informais com colegas professores sobre a turma, sobre ensino, aprendizagem, ciência etc. Poucas foram as aulas que ficaram sem seu relatório, fosse devido à falta de tempo, fosse por cansaço. Tal como uma

"memória auxiliar", esse procedimento possibilitou-me uma visão mais detalhada do trabalho realizado na escola, mesmo depois de encerrada a etapa da coleta de dados.

Transcrevo, a seguir, dois trechos de relatórios:

Aulas 2 e 3 5/3/93, sexta

(...)

Falei do gravador. Pedi para testar gravação das vozes e localização do gravador (na mesa e na pochete minha). Toparam. Não demonstraram inibição. Ficaram excitados apenas nos 1^{os} minutos.

(...)

Assim que os alunos começaram a desenhar, a aula foi interrompida pela presença da Diretora (...). ela pede permissão, entra, cumprimenta os alunos. Silêncio absoluto no recinto! (Puxa vida!). Ela quer saber como foi a 1^a semana de aula deles. Um aluno diz que foi péssima e conta uma arte que fez e que lhe rendeu um castigo em casa. Uma aluna me cutuca e mostra um dente (...) Fica tranqüila porque já tinha percebido-o mole. (...) Percebendo o movimento, a Diretora termina de ouvir a história do aluno e pergunta se alguém perdeu um dente. Cíntia mostra seu dente. A diretora conta uma história sua sobre dente (...) (Caderno de campo, p.9).

Aula 19 22/4/93, quinta-feira

(...) Partimos então para o trabalho em equipes. Expus à turma o que era esperado que fizessem (...) Alguns alunos participaram pouco da atividade: recebi reclamações de vários alunos de diferentes equipes quanto a participação de alguns colegas (...) O interessante foi observar que alguns dos alunos "desinteressados" eram aqueles que mais participam das aulas (...) O gravador foi colocado no grupo de Vítor, o que pareceu deixá-lo muito satisfeito. Certa hora o vi, gravador na mão, lendo o que o grupo havia anotado. Parecia estar discursando! (Caderno de campo, p.119).

Um dos procedimentos adotados por mim para a coleta de dados foi a solicitação de desenhos, já que podem ser reveladores da imagem que as crianças fazem a respeito formas, dimensões e localização espacial referentes ao corpo (MINTZES, 1984). Assumindo-o como um instrumento *aberto* de coleta de informações, os alunos poderiam manifestar-se sem a interferência do discurso oficial da ciência, que os termos de um "questionário", por exemplo, poderiam induzir.

A solicitação de desenhos é um procedimento usual entre pesquisadores interessados nas idéias de crianças sobre o corpo. Pode representar o recurso primordial de sondagem (TAIT e ASCHER, 1955; PORTER, 1974) ou atuar de maneira suplementar a questionários, entrevistas individuais ou discussão em grupos (NAGY, 1953; GELLERT, 1962; QUIGGIN, 1977; SMITH, 1977, BANET e NÚÑEZ, 1992; GIORDAN e DE VECCHI, 1996). Uma das vantagens da utilização desse procedimento é apontada por GIORDAN e DE VECCHI (1996) quando defendem o desenho como ferramenta de abordagem das concepções dos sujeitos,

(...) em particular com os aprendentes jovens, pois esses mostram interesse por esse tipo de produção cuja linguagem é bem adaptada aos seus meios de expressão, o que faz com que seja, às vezes, muito mais acessível do que o discurso (GIORDAN e DE VECCHI, 1996, p.110).

As interpretações dos desenhos variam de acordo com o enfoque privilegiado pelos pesquisadores. Há pesquisas cujas análises buscam implicações de caráter psicológico (TAIT e ASCHER, 1955; GELLERT, 1962) mas há também aquelas que visam a fins educacionais (PORTER, 1974; QUIGGIN, 1977; SMITH, 1977; GIORDAN e DE VECCHI, 1996).

Por certo que a análise das produções dos alunos da quarta série não se inseriram num enfoque psicológico. A relação professor-aluno estabelecida na sala de aula não é uma relação terapeuta-paciente. Mas algumas observações puderam ser iluminadas por achados de pesquisadores que trabalham nessa esfera do conhecimento. Também não pretendi lidar com o desenho na perspectiva do ensino de Artes, embora reconheça e endosse a importância da valorização da expressividade infantil nas diferentes áreas do currículo escolar.

Além dos desenhos, documentos escritos produzidos ou utilizados ao longo do curso também serviram como fontes de informação para a pesquisa, tanto em termos de complementação de informações sobre as idéias dos alunos como em relação à evolução destas sobre o tema em estudo. Além disso, permitiram a avaliação dos termos em que o conhecimento foi apresentado e requerido pela professora na condução do processo de ensino. Entre tais documentos incluem-se questionários escritos pré e pós-instrução específica, provas e exercícios aplicados ao

longo do curso, planejamentos de ensino de cada uma das aulas analisadas além de textos didáticos de Ciências destinados às séries iniciais do ensino fundamental.

O método de "análise de conteúdo" mostrou-se adequado para o tratamento desses materiais escritos. Segundo TRIVIÑOS (1992), este método caracteriza-se pelo estudo do conteúdo das mensagens veiculadas pelos meios de comunicação, principalmente na forma escrita – por ser mais estável –, entre as pessoas. Um aspecto importante da análise de conteúdo é o de permitir ao pesquisador a inferência de conhecimentos

que pode partir das informações que fornece o conteúdo da mensagem, que é o que normalmente ocorre, ou de premissas que se levantam como resultado do estudo dos dados que apresenta a comunicação (TRIVIÑOS, 1992, p.160).

Toda a produção escrita bem como os desenhos dos alunos foram fotocopiados e os originais, em sua maioria, devolvidos aos alunos.

Os nomes dos alunos envolvidos na pesquisa foram substituídos por nomes fictícios.

Cerca de dois meses após o término do semestre letivo, 12 alunos (correspondendo a 1/3 da turma) previamente selecionados foram entrevistados por mim, com a finalidade de sondagem de conhecimentos pós-instrução acerca do tema específico "sangue e circulação do sangue" bem como buscando identificar a visão que detinham sobre ensino, aprendizagem, disciplina e autoridade do professor. As entrevistas, do tipo semi-estruturado, foram individuais, gravadas em áudio, com duração média de 30 minutos cada uma⁷.

É interessante observar que diversas técnicas e métodos de coleta de dados utilizados nessa pesquisa desempenharam papel relevante como procedimentos de ensino-aprendizagem ao longo do curso da quarta série e vice-versa. Por exemplo, instrumentos de sondagem de idéias como desenhos ou questionamentos diretos, úteis para a explicitação e organização das idéias dos alunos, além de fundamentais para o planejamento e condução do curso, atenderam também a um dos objetivos da pesquisa, qual seja, a investigação das concepções

⁷ Nem todos os aspectos investigados através das entrevistas foram abordados no presente trabalho.

dos alunos sobre corpo humano. Já as anotações constantes do Caderno de Campo (“relatórios”), embora tenham sido realizadas tendo em vista a coleta de dados para a pesquisa, mostraram-se válidos também como procedimentos de ensino, pois permitiram-me refletir, ao longo da interação com a turma, sobre atitudes minhas e dos alunos frente ao conhecimento, ao processo de ensino, de aprendizagem, às regras disciplinares etc., possibilitando reavaliações de posições e correções de rumos. Para WARSCHAUER (1993), a prática do registro de fatos ocorridos em sala de aula possibilita, ao professor, ver

a historicidade do processo de construção dos conhecimentos, porque ilumina a história vivida e auxilia a criação do novo a partir do velho. Oferece segurança porque relembra as dificuldades anteriores e a sua superação, dando coragem para enfrentar novos desafios e dificuldades, que, como as anteriores, poderão ser superadas (p.63).

Encontrei vantagens e descobri dificuldades ao longo da realização do trabalho em uma classe onde atuei como professora e, ao mesmo tempo, como pesquisadora. Acredito que a análise do processo de interação professor/alunos/conhecimento no âmbito da sala de aula pode contribuir para a reflexão sobre possibilidades e desafios na formação de professores. Além disso, como a minha investigação visava a análise de uma proposta deliberadamente alternativa ao modelo tradicional de ensino, por ensinar a aprendizagem significativa, não me pareceu razoável que a tarefa docente pudesse ser "encomendada" a outra pessoa. O aspecto descritivo e crítico presente no olhar de *pesquisadora* produziu *feed-backs* mais instantâneos em relação aos episódios ocorridos na interação da *professora* e seus alunos, favorecendo, assim, a prática da auto-crítica. Exatamente esta foi uma dificuldade: no auto-exame da nossa prática, é alto o grau de isenção requerido, pois corremos o risco de pecar pela compaixão que nutrimos por nós mesmos...

CAPÍTULO II

AS IDÉIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS ACERCA DO CORPO HUMANO

O primeiro passo na construção de um planejamento de ensino, na perspectiva construtivista, é o conhecimento, por parte de quem ensina, daquilo que o aprendiz já sabe. Essa proposição baseia-se na crença de que o aluno, mesmo quando muito jovem, não é uma *tábula rasa* e, ainda, de que a aprendizagem é a (re)construção de significados que se apóiam em construções anteriormente realizadas (MIRAS, 1996).

Ausubel considera essencial, para que aprendizagem significativa ocorra, que os novos conceitos sejam integrados às concepções relevantes que o aluno já disponha sobre determinado assunto. Para esse psicólogo, as idéias prévias formam uma matriz onde os novos conceitos são ancorados (AUSUBEL, 1976; ARAGÃO, 1976; NOVAK, 1981). Por essa razão, Ausubel é considerado como um dos precursores de uma tendência em investigação científica – denominada Movimento das Concepções Alternativas – francamente desenvolvida a partir da década de 80 (SANTOS, 1991).

Inúmeras pesquisas sobre idéias/concepções pré-existentes dos alunos a respeito de fenômenos naturais (SUTTON, 1980; GILBERT *et al.*, 1982; DRIVER *et al.*, 1985; DRIVER, 1989; WANDERSEE *et al.*, 1989; PFUNDT e DUIT, 1994) têm sido desenvolvidas e os resultados têm

evidenciado modos de explicação particulares de que o aluno dispõe, e que, freqüentemente, obstaculizam a forma como ele vai se apropriando dos conceitos científicos e a forma como vai orientando as suas ações (SANTOS, 1991, p.22).

As idéias que os alunos trazem para a escola em relação aos conhecimentos cientificamente aceitos recebem diferentes designações em publicações da área, conforme a interpretação dada pelos pesquisadores quanto à natureza ou à origem dessas idéias. Dada a grande diversidade desses termos, SANTOS (1991) organizou um inventário das designações mais freqüentemente atribuídas às idéias dos alunos, que, creio, pode ser útil para o esclarecimento dessa questão.

Segundo essa autora, as designações que referem-se à *origem* das idéias dos alunos são "representação espontânea", "representação intuitiva", "representação social", "versão privada", "conhecimento privado", "conhecimento do senso comum", "modelo espontâneo", "raciocínio espontâneo" e "idéias não tutoradas". As designações referentes à *anterioridade* de uma idéia/concepção do aluno (no tempo e na precisão) em relação aos conceitos científicos são "representação inicial" e "pré-concepção". Emprega-se "visão prototípica" para designar uma concepção de *natureza abrangente*, que possa ser utilizada em amplas áreas do conhecimento. Designações referentes à concepções consideradas de *natureza acidental, defeituosa ou errada* e também àquelas que resultem da *assimilação incorreta* de conteúdos abordados no ensino, são "concepção errada" ("misconception") e "compreensão errada" ("misunderstanding"). Uma concepção que se mostre *diferente*, qualitativamente, dos conceitos estabelecidos pela ciência, é designada por "concepção alternativa" ou por "estrutura alternativa" ("alternative framework"). As designações referentes a uma concepção quando considerada como uma *construção inerente a uma estrutura de conhecimentos pessoais* são "estrutura conceitual" ("conceptual framework"), "estrutura alternativa", "sistema de crenças", "mini-teoria", "esquema conceitual" e, ainda, "paradigma do aluno". Finalmente, a designação "ciência da criança", "que sugere que *todos somos uma espécie de cientistas* ao procurar o 'como' e o 'porquê' das coisas" (SANTOS, 1991, p. 93).

Como pode-se perceber, às concepções infantis são atribuídas conotações positivas ou negativas, conforme o enquadre epistemológico de referência.

Assim, quando se considera que as representações das crianças são evitáveis e contingentes relativamente ao ato de conhecer, e logo irrelevantes para um ensino formal bem estruturado, designam-se, por exemplo, por "concepções erradas". Se, pelo contrário, são entendidas como uma construção interna de caráter provisório, mas necessária, ao processo de construção do conhecimento e não como uma simples peça de desinformação, designam-se, por exemplo, por "concepções alternativas" (SANTOS, 1991, p.95).

Nesse trabalho, utilizo preferencialmente as expressões "idéia prévia" (ou "conhecimento prévio") e "concepção alternativa" para me referir ao conhecimento manifestado pelo aluno sobre determinado conteúdo escolar nos diferentes momentos do processo ensino-aprendizagem formal e sistemático, conforme as definições acima explicitadas. Restrinjo o uso da expressão "misconception" às situações em que a concepções dos alunos tenham tornado-se erradas em função das atividades de ensino-aprendizagem escolar.

A determinação do "estado inicial dos alunos", isto é, do ponto em que se encontram ao iniciar uma atividade de aprendizagem, não é uma tarefa de fácil execução. A dificuldade deve-se, especialmente, à consideração de que estão presentes nos sujeitos, antes da deflagração de um processo de aprendizagem, pelo menos três elementos básicos: a *disposição para aprender* o novo conteúdo; as *capacidades, habilidades e estratégias gerais* que os alunos são capazes de utilizar para aprender e, também, os *conhecimentos e informações que os alunos já possuem* sobre o próprio conteúdo - incluindo aqueles que, de maneira direta ou indireta, estão relacionados ou podem relacionar-se com ele (MIRAS, 1996).

Vale ressaltar que os elementos que constituem o estado inicial dos alunos, embora de natureza diversa, não são entidades estanques. Ao contrário, interrelacionam-se mutuamente. Em outras palavras, a disposição ou não para aprender pode levar ou não à aprendizagem de novos conteúdos, que, por sua vez, pode levar ou não ao desenvolvimento de novas estratégias de aprendizagem, e assim por diante (COLL, 1996; MIRAS, 1996).

A disposição do sujeito para aprender como condição para a ocorrência da aprendizagem significativa implica o envolvimento do sujeito com o material de estudo a fim de estabelecer relações entre o novo conteúdo e suas idéias prévias relevantes, esclarecer e detalhar os novos conceitos, observar a relação dos dados com as respectivas conclusões bem como apreciar a lógica dos argumentos utilizados (AUSUBEL, 1976; SOLÉ, 1996). Porém, nem sempre os alunos se portam dessa forma diante de uma tarefa de aprendizagem. Podem, ao invés disso, ter como intenção única o cumprimento das exigências escolares, encarando a tarefa como uma imposição externa, realizando-a sem refletir sobre seus objetivos e sem mobilizar

estratégias cognitivas adequadas. A manifestação de uma ou outra disposição para aprender envolve aspectos de natureza pessoal que vão desde a auto-imagem e auto-estima do aluno até as expectativas que esse tem em relação ao professor, aos colegas ou ao material de estudo. Mas depende também das condições objetivas da situação de ensino-aprendizagem em sala de aula como as expectativas do professor em relação a seus alunos, do tipo de tarefa e de avaliação solicitadas, da consideração das idéias prévias do aluno, entre outras (SOLE, 1996).

São igualmente importantes de se considerar as capacidades, os instrumentos, as estratégias e as habilidades gerais que os alunos dispõem para obter êxito na aprendizagem de determinado conteúdo. Sem dúvida, os alunos utilizam diferentes capacidades – não apenas de caráter cognitivo como a inteligência, o raciocínio e a memória, mas também capacidades motoras e relacionais – em toda situação de aprendizagem que vivenciam. Além disso, os alunos também utilizam instrumentos, estratégias e habilidades desenvolvidos em diferentes contextos de interação social, como na família, entre amigos e na própria escola. A linguagem – em suas diferentes manifestações – e a representação numérica são exemplos de instrumentos que são aprendidos na escola e que são fundamentais para o progresso do aluno em outras aprendizagens. As habilidades de registrar, analisar, sintetizar, comparar, revisar bem como estratégias de organização do trabalho são também requeridas ao longo do processo de aprendizagem. Dessa forma, constituem um conjunto de aspectos que merecem ser levados em consideração pelo professor quando da proposição de um plano de ensino, pois, o maior ou menor grau de desenvolvimento e/ou disponibilização dessas estratégias pelo aluno pode favorecer ou inibir a aprendizagem de novos conteúdos (MIRAS, 1996).

Finalmente, os conhecimentos que os alunos já possuem sobre o conteúdo que será objeto da nova aprendizagem são também necessários de serem identificados antes do início da aprendizagem propriamente dita.

Por certo que não é possível, sequer acessível, a uma pessoa, conhecer o conteúdo integral do pensamento de outra pessoa, isto é, das representações que ela faz da realidade. Mas, a partir do estabelecimento de critérios lógicos de seleção dos conhecimentos do aluno, é possível nos aproximarmos dessas representações

mentais. Para que possamos estabelecer esses critérios, é necessário ter em mente o "conteúdo básico sobre o qual se concentrará o processo de ensino e aprendizagem" bem como "os objetivos concretos que perseguimos em relação a esses conteúdos e ao tipo de aprendizagem que pretendemos que os alunos alcancem" (MIRAS, 1996, p.66-67).

Assim, em um curso cujo objetivo era a aprendizagem de aspectos morfo-fisiológicos do corpo humano, buscando uma compreensão global do corpo vivo, em detrimento de um conhecimento memorístico de partes isoladas, interessou-me sondar, logo no início da interação com os alunos da quarta série:

- como e de quê os alunos imaginavam ser constituído o corpo?
- que idéia faziam da localização relativa dos órgãos do corpo?
- que idéia faziam a respeito da forma dos órgãos e das funções corporais?
- que nível de linguagem específica dominavam?
- como concebiam a unidade corporal: se como um conjunto de partes auto-suficientes e autônomas ou se interdependentes?

A sondagem realizada permitiu-me coletar dados referentes tanto ao conteúdo específico corpo humano como à disposição dos alunos para a aprendizagem e às capacidades, habilidades e estratégias gerais que demonstravam dispor para aprender.

A busca da identificação das idéias prévias não se restringiu à fase inicial do processo de ensino-aprendizagem, mas em diferentes momentos ao longo da interação, quando da emergência de um novo conceito/informação a ser tratado em classe. Neste Capítulo, pela contribuição que representou ao momento inicial do curso bem como para o planejamento subsequente, apresento a descrição e análise da primeira sondagem realizada.

Como você imagina seu corpo?

A primeira sondagem de idéias prévias dos alunos ocorreu no início do curso e foi realizada em duas etapas. Em ambas utilizei instrumentos do tipo aberto, temendo que questionários com perguntas objetivas influenciassem as respostas dos

alunos. Além disso, instrumentos abertos permitem o diálogo professor/alunos durante a realização da atividade de sondagem, evitando

o risco de que os alunos (e os professores) vivam a exploração dos conhecimentos prévios como algo mais parecido com um "exame" do que como um auxílio ou preparação para a nova aprendizagem (MIRAS, 1996, p.73-74).

A primeira etapa aconteceu já no segundo encontro com a turma e constituiu-se de produção de desenhos pelos alunos, tarefa em grupo para discussão sobre suas produções e confecção de um relatório.

A segunda etapa, planejada em função da avaliação da etapa anterior, incluiu a discriminação, por escrito, dos itens corporais representados nos desenhos.

A primeira etapa da sondagem:

Segundo GIORDAN e DE VECCHI (1996), "toda a vez em que se trata de apreender o corpo, é interessante pedir aos alunos que desenhem o seu corpo, para o qual estão muito mais sensibilizados" (p.112). Compartilhando dessa posição e na perspectiva de que expressassem o que lhes "viesse à cabeça", pedi aos alunos que *desenhassem o próprio corpo, da maneira como imaginavam que fosse*. Solicitei também que trabalhassem individualmente. No Anexo I encontram-se trechos desta aula, literalmente transcritos.

Dos 36 alunos matriculados na turma, um estava ausente. Dois alunos não apresentaram desenho algum após o período de tempo destinado à atividade, sendo que um deles apresentou-me um no dia seguinte. Um aluno, apesar de haver desenhado, optou por não entregar. A maioria dos alunos fez um único desenho; alguns traçaram mais de um desenho. A Tabela 2 mostra o total de desenhos produzidos pelos alunos nesta primeira atividade.

TABELA 2

Primeiro desenho dos alunos da quarta série: quantidade

	Nº alunos	Nº desenhos/aluno	SUB-TOTAL
	27	01	27
	04	02	08
	01	03	03
	01	04	04
TOTAL	33		42

Motivação, habilidades e estratégias gerais requeridas e disposição dos alunos para aprender

A atividade proposta pareceu gerar, inicialmente, um certo desconforto nos alunos. Apontaram dificuldades em realizá-la, alguns argumentando não saber desenhar, outros questionando se deveriam representar o corpo nu ou vestido, se por dentro ou por fora, se representariam eles próprios ou outra pessoa. No intuito de resguardar ao máximo o espaço de manifestação das idéias, insistia em que procurassem desenhar seu corpo, da maneira como imaginavam que fosse, privilegiando os aspectos que desejassem.

Durante toda a realização da atividade, eu circulava pela sala observando o desempenho dos alunos e incentivando-os para a tarefa. Comentava que não fazia juízo de valor estético em relação às suas produções, reiterava que estava mesmo interessada no conhecimento que já tinham sobre o corpo, realçava a heterogeneidade já visível nos desenhos, tanto no estilo quanto nos destaques feitos, indicadores da marca pessoal de cada autor. Insistia com aqueles que se mostravam desanimados e pouco confiantes, pedindo que ao menos *tentassem* desenhar.

Pude constatar que alguns alunos achavam seus desenhos de má qualidade, referindo-se a eles como "ridículos", "horríveis" ou expressão semelhante. Questionavam-me se eu não iria rir de seus desenhos; alguns admitiam haver desenhado outra pessoa (ou mesmo um "monstro"), garantindo não se tratar de um

auto-retrato. Ao mesmo tempo, havia alunos tranquilos com a tarefa, que às vezes me chamavam em suas carteiras para tecer um comentário, oferecer uma explicação sobre o procedimento adotado no desenho e até mesmo para fazer perguntas sobre o conteúdo corporal. A certa altura da aula, Renato embolou seu desenho e jogou-o na cesta de lixo da sala. Questionei sua atitude e demonstrei minha decepção; ele então justificou-se, dizendo não ter gostado de seu desenho. Mais tarde, porém, ele me entregou mais três desenhos produzidos por ele, bem como o primeiro, que havia retirado do lixo.

Dada a proximidade relativa entre as carteiras da sala, houve comunicação de idéias entre alguns alunos: uns queriam ver os desenhos dos colegas, outros "aproveitavam" suas idéias ou até mesmo pediam que fizessem por eles. Quando eu percebia essa atitude insistia que cada um procurasse fazer seu desenho individualmente, não adotando, porém, medida coercitiva que impedisse a comunicação entre eles. A aluna Bárbara, por exemplo, estava sendo muito elogiada por seus desenhos de "esqueleto" pelas vizinhas de carteira (Figura 8, p.55). A certa altura do transcorrer da atividade, pude verificar que Bárbara fazia o desenho de um esqueleto na folha de uma colega, Cíntia. Esta última, quando questionada por mim, admitiu que o desenho havia sido feito por outra pessoa. Ao analisar os desenhos após a atividade, observei também semelhanças notáveis entre os desenhos de Bárbara e os de outras três alunas (Cristina, Flávia e Joana) que sentavam-se em carteiras próximas a dela. Todas elas fizeram dois desenhos, numa mesma folha, estando um representando aspectos externos/superficiais de um corpo vestido e o outro, representando o esqueleto. Nas produções de Bárbara e Cristina, até mesmo os títulos utilizados em referência aos desenhos foram os mesmos, reforçando a idéia de que houve comunicação entre as alunas durante a realização da atividade.

Também os desenhos dos alunos Ricardo e Tiago, que se situavam espacialmente próximos na sala, apresentaram semelhanças. O contorno humano "vazado", com indicação apenas de algumas características de superfície, me fez supor alguma colaboração entre os dois alunos. Porém, a diferença observada nos traços de seus desenhos me fez afastar a hipótese de autoria única.

Essas situações poderiam ser interpretadas meramente como episódios de "cola", tão freqüentes no dia-a-dia de nossas escolas e geralmente considerados apenas sob o aspecto negativo que encerram. Mas o colega "que sabe", ao se dispor a ajudar, inegavelmente atua como fator de segurança, especialmente num contexto inédito, onde os alunos ainda não conhecem as reais intenções da professora e/ou o propósito da atividade. Acredito que a troca de informações entre os alunos favorece a aprendizagem daquele que ainda não é capaz de realizar uma determinada tarefa sozinho, nos termos em que VYGOTSKY (1991b) caracteriza a zona de desenvolvimento proximal, sendo preferível à mera cópia da tarefa realizada pelo outro. Por outro lado, a "cola", enquanto estratégia de melhor atendimento à solicitação do professor, está incluída como um "*signal de cooperação de dois vizinhos*" (SIROTA, 1994, p.45; itálicos da autora), podendo ser interpretada, desse modo, como um "sinal da integração à vida escolar" (idem).

Marcos e Dênis foram os alunos que não produziram desenhos durante a aula, embora tivessem tentado. Alegavam não saber, pediam que eu os ajudasse, ou, ao menos, que eu iniciasse o desenho para eles. Argumentei que desejava conhecer como *eles* imaginavam ser o corpo e que minha ajuda não faria sentido, nesse caso. Chegaram a solicitar a realização da tarefa em casa, a partir da consulta em livros. A folha entregue por esses alunos ao final da aula revelou, através das marcas de borracha sobre o papel, a tentativa frustrada de atender a solicitação. Na aula seguinte, contudo, Dênis fez e me entregou, espontaneamente, um desenho seu. Tendo sido entregue em tempo hábil e, em reconhecimento ao seu interesse em realizar a tarefa, considerei seu desenho para análise.

Miguel, que chegou a produzir um desenho mas não o entregou, quando questionado por mim sobre sua atitude, argumentou ter entendido que seria possível "levar para casa", onde poderia consultar livros e outros materiais, entendimento que os demais alunos não compartilharam. Em todo caso, nem mesmo em outra oportunidade, seu desenho foi-me entregue.

Esses episódios chamam a atenção por revelarem aspectos relacionados à disposição dos alunos para aprender. Enquanto alguns empenhavam-se na tarefa procurando representar o maior número possível de itens e esforçando-se

para serem compreendidos por mim, outros parecem ter se envolvido apenas superficialmente. A insegurança observada em alguns alunos durante a realização da tarefa pode ser devida ao sentimento de que não dispõem de parâmetros para o "certo" ou o "errado", pois, a rigor, *a professora ainda não ensinou como é o corpo humano!* Soma-se a isso a possibilidade de os alunos não estarem habituados a expressar o que realmente *pensam* sobre os conteúdos escolares, em quaisquer circunstâncias. Na quarta série, acredito que os alunos já vivenciaram situações de ensino a ponto de supor que deles é esperado, pelo professor, que dêem sempre as *respostas certas*. Dependendo do grau de auto-estima do aluno, é possível que ele julgue a si próprio como incapaz de fazer a atividade da maneira correta e, mais,

se um aluno não conhece o propósito de uma tarefa e não pode relacionar esse propósito à compreensão daquilo que implica a tarefa e às suas próprias necessidades, muito dificilmente poderá realizar aquilo que o estudo envolve em profundidade (SOLE, 1996, p.34).

Há também o fato de ser o *corpo* o assunto escolar em pauta: aquele que, em nossa cultura, deve ser ocultado, esquecido, negado...

Por outro lado, a dificuldade manifestada pelos alunos pode estar ligada ao tipo de atividade proposta pela professora, uma vez que requer a habilidade de desenhar como condição para o seu cumprimento. Pesquisadora na área da educação artística, MOREIRA (1983) observa que "toda criança desenha" (p.15). Sendo o desenho "sua primeira escrita, (...) a criança desenha para falar de seus medos, suas descobertas, suas alegrias e tristezas" (p.20). Entretanto, prossegue a autora, à medida que cresce, a criança deixa o desenho de lado assim como "não cria mais histórias, endurece o corpo e não canta mais" (p.51). O que estaria por trás desta recusa ao desenho, inclusive entre alunos tão jovens, de nove ou dez anos? Para Moreira é também o processo de escolarização que se coloca, segundo suas palavras, "entre o desenho certeza e a certeza de não saber desenhá-lo" (p.56). Ao substituir a linguagem plástica e as atividades lúdicas da criança pré-escolar pelo signo lingüístico exclusivamente, a partir da alfabetização, a escola vai relegando o desenho à condição de "brincadeira", de algo para ser feito nas horas livres. E na criança vai crescendo a impressão de que desenhar é algo pouco sério, ou que é

atividade para artistas, para a qual é necessário ter o "dom". Parece-me, portanto, que a suposição de que não possuíam a habilidade de desenhar, estratégia requerida para a atividade em questão, atuou como fator de desmotivação entre os alunos, interferindo sobre sua auto-estima e enfraquecendo sua disposição para aprender.

Os desenhos da primeira etapa

Após analisar os desenhos produzidos pelas crianças, classifiquei-os conforme apresentado na Tabela 3.

TABELA 3

Análise do primeiro desenho dos alunos da quarta série: representação do corpo

Grupos	Aspectos destacados	Nº desenhos (N= 42)
I	Externos/superficiais-vestidos	19
II	Externos/superficiais-nus	07
III	Externos/superficiais e internos (destaques variados)	04
IV	Internos (destaque: esqueleto)	09
V	Outros	03

Em termos biológicos, a cobertura epidérmica que entra em contato direto com ambiente, os pêlos e as unhas são os únicos elementos corporais considerados como externos ao corpo. Tudo o mais em nosso corpo acha-se imerso no líquido extracelular ou *meio interno* (MACEY, 1974; GUYTON, 1988). Assim, considere os desenhos como relativos a aspectos *externos* do corpo quando a pele, cabelo e/ou unha era(m) retratado(s). Os desenhos que destacavam os órgãos internos foram, segundo o mesmo princípio, classificados como relativos a aspectos *internos* do corpo.

Na perspectiva da Anatomia, que diz respeito ao estudo macro e microscópico da constituição e desenvolvimento dos seres organizados (DANGELO e

FATTINI, 1986), a forma e a estrutura corporais são os aspectos privilegiados (TATÁRINOV, 1980). Entre as especializações deste ramo do conhecimento, a Anatomia de Superfície é a que trata do estudo "dos relevos morfológicos na superfície do corpo do indivíduo" (DANGELO e FATTINI, 1986, p.1). Assim, a musculatura que se insinua sob a pele, os ossos bastante evidenciados também sob a pele de uma pessoa magra e mesmo as veias, que se pode perceber pela coloração ou elevações características, são elementos perceptíveis ao nível da *superfície corporal*, mas não são externos ao corpo. Dessa forma, classifiquei os desenhos como relativos a aspectos *superficiais* do corpo quando elementos do relevo morfológico na superfície do corpo estavam representados.

Em relação à apresentação da figura humana, se em contexto natural ou social, classifiquei os desenhos como, respectivamente, representações de corpos *nus* ou *vestidos*.

Alguns desenhos foram, propositadamente, classificados à parte, como *outros*, em função de representarem mais *ações humanas* do que propriamente características corporais.

Freqüentemente, os alunos conjugaram diferentes características corporais em um mesmo desenho. Um exemplo disso pode ser dado através do desenho feito pelo aluno Pedro (Figura 5, p.52): inicialmente pareceu-me que ele tivera o propósito de representar o interior do corpo: ossos, órgãos do tronco. Assim, estes elementos corporais estavam representados e podiam ser "vistos" por efeito de *transparência*. Mas os órgãos sexuais masculinos não me pareceram seguir este mesmo princípio, isto é, não foram representados da maneira como poderiam ser imaginados "por dentro", através da transparência da cobertura externa. Embora os pêlos presentes na cobertura do saco escrotal indicassem a representação de aspecto externo, pareceu-me que, para a representação do pênis, o critério utilizado foi o de anatomia de superfície.

Nas páginas que se seguem, apresento alguns dos desenhos produzidos pelos alunos nesta primeira etapa (Figuras 1-10, p. 40-49). Selecionei desenhos que julguei representativos de cada um dos cinco grupos apresentados na

Tabela 3. Na seqüência, serão apresentadas as principais características dos grupos de desenhos.

Figura 1

Desenho feito pela aluna Suzana

Grupo I: Aspectos externos/superficiais-vestidos

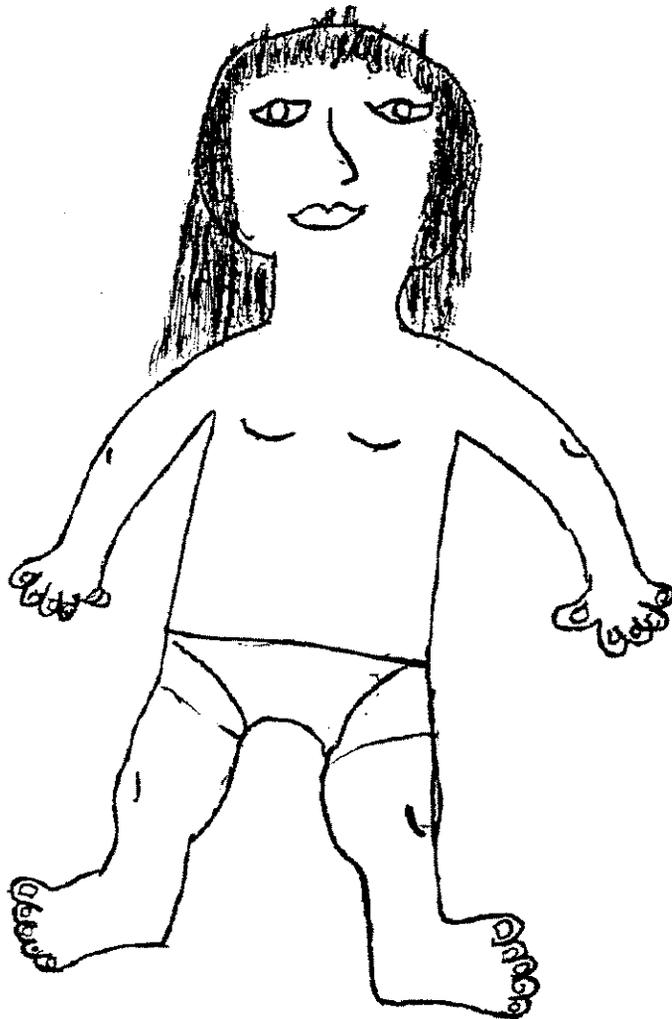


Figura 2

Desenho feito pela aluna Ângela
Grupo I: Aspectos externos/superficiais-vestidos



Figura 3

Desenho feito pela aluna Rosana
Grupo II: Aspectos externos/superficiais-nus

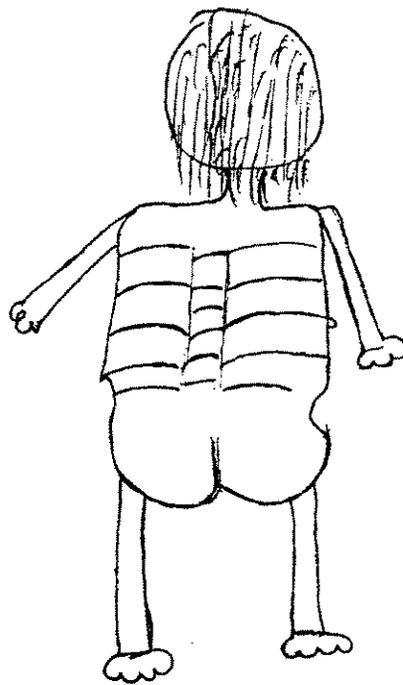


Figura 4

Desenho feito pelo aluno Renato
Grupo II: Aspectos externos/superficiais-nus

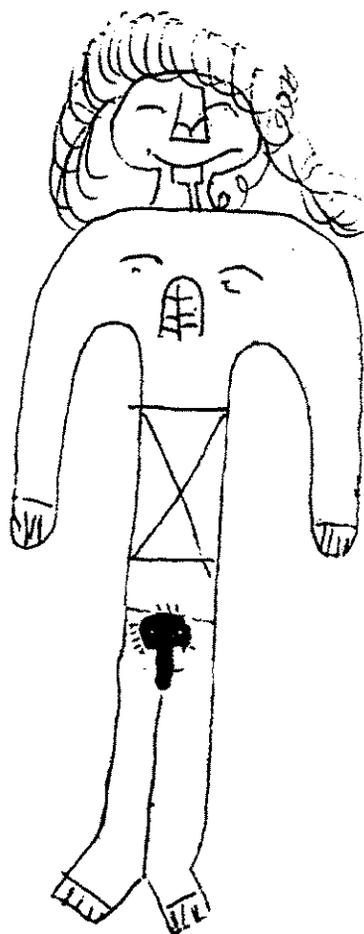


Figura 5

Desenho feito pelo aluno Pedro

Grupo III: Aspectos externos/superficiais e internos (destaques variados)

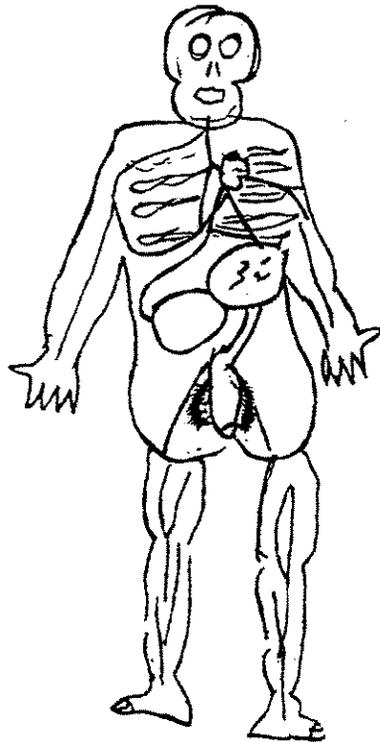


Figura 6

Desenho feito pela aluna Mônica

Grupo III: Aspectos externos/superficiais e internos (destaques variados)

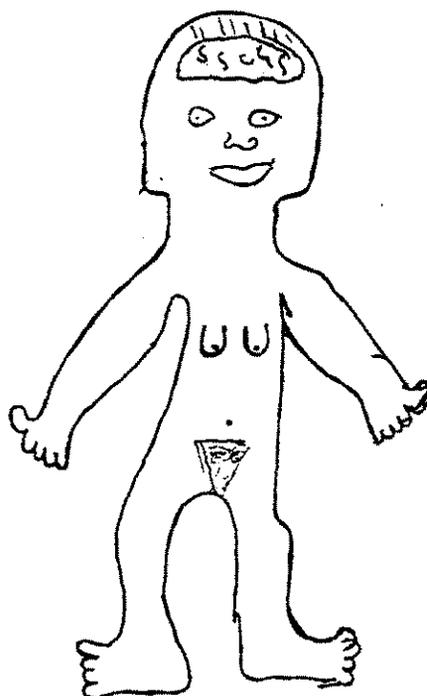


Figura 7

Desenho feito pela aluna Teresa

Grupo IV: Aspectos internos (destaque: esqueleto)

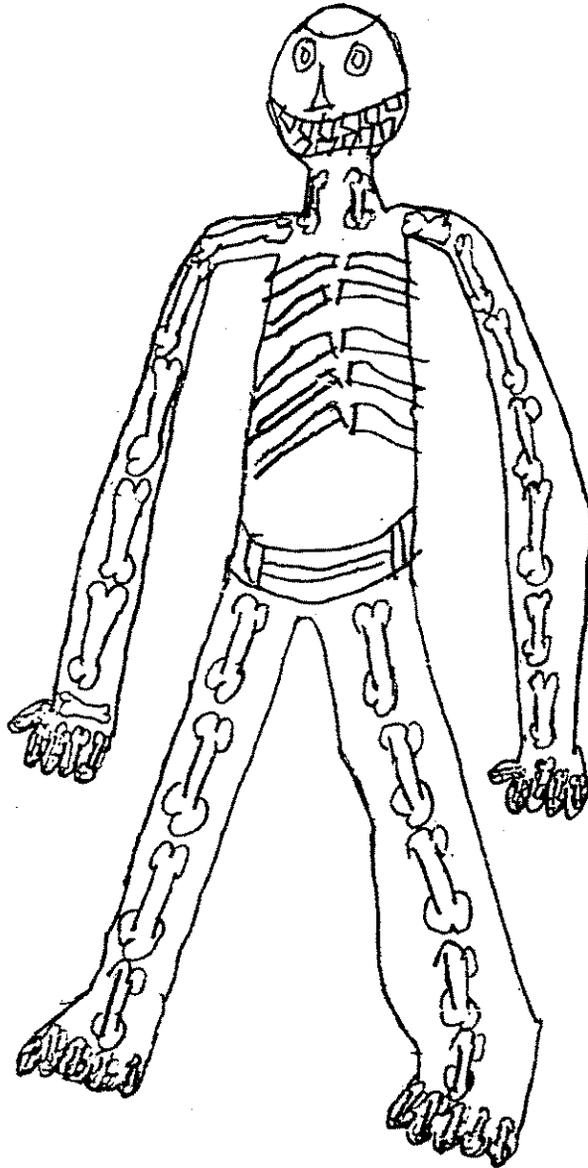
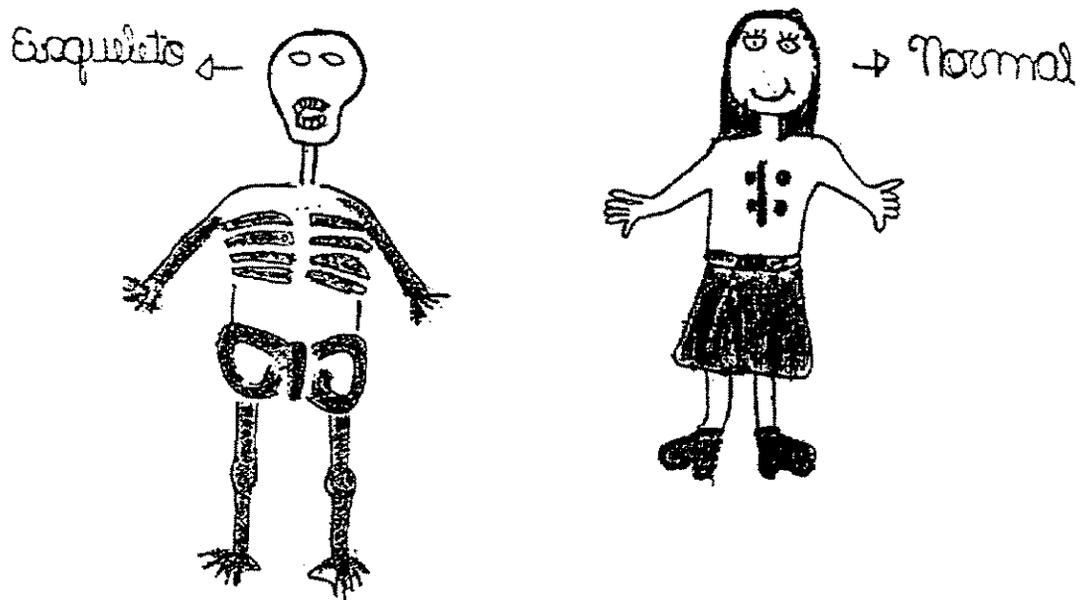


Figura 8

Desenhos feitos pela aluna Bárbara

À direita – Grupo I: Aspectos externos/superficiais-vestidos
À esquerda – Grupo IV: Aspectos internos (destaque: esqueleto)



Os Seres humanos

Os seres humanos são todos iguais. contém: visão, pa-
ladar, cheiro e ouço.

Figura 9

Desenho feito pelo aluno Renato

Grupo V: Outros



Figura 10

Desenho feito pelo aluno Renato

Grupo V: Outros



Comentários gerais sobre os desenhos da primeira etapa

Contorno, proporcionalidade e integração corporais

Analisando o contorno corporal traçado pelos alunos, procurei pistas que indicassem a que, realmente, ele se prestava. Haveria a possibilidade de estar representando a pele, mas apenas alguns desenhos indicaram elementos típicos da pele como as sardas (Ângela) ou os pêlos pubianos (Pedro, Gláucia, Ricardo e Mônica). Assim, pareceu-me que os alunos não tiveram a intenção de retratar a pele, mas de servir-se do recurso do contorno a fim de delinear o espaço onde seriam traçadas as características corporais imaginadas.

Quanto à noção de proporcionalidade entre os segmentos corporais, os contornos produzidos pelos alunos mostraram-se satisfatórios, com poucos casos de exacerbação ou minimização de partes em relação ao todo.

Considerando sob o ponto de vista da integração do corpo, os desenhos dos alunos da quarta série apresentaram-se de acordo com os achados de DI LEO (1991). Segundo esse autor,

é bastante raro a figura humana ser desenhada de forma desconectada, com as partes do corpo dispersas sobre a folha. (...) Tipicamente, o desenho de uma pessoa é uma figura unitária, um todo integrado desde o princípio, mesmo quando longe de estar completa (DI LEO, 1991, p.26).

A mesma tendência pôde ser observada em desenhos produzidos por alunos mais jovens, da mesma escola. Para fins de comparação, solicitei a alunos de primeira, segunda e terceira séries (uma turma de cada série) que desenhassem "seu corpo", tal como fora proposto às crianças da quarta série em questão.

Entre esse material, encontrei, realmente, muitos desenhos de órgãos corporais isolados, "soltos" sobre a folha. Mas ainda assim, na grande maioria dos casos, os alunos que representaram órgãos soltos, não deixaram de fazer uma figura humana junto deles (nem que fosse pela representação do esqueleto) e desta vez, também integrada, com a indiscutível presença de um contorno corporal.

Na classe de primeira série do ensino fundamental, cerca de metade dos alunos (num total de 29) representou, além de uma figura integral, partes soltas do corpo como o coração, sangue, costelas, ossos etc.

Na turma de segunda série, apenas um aluno (em um total de 37) desenhou partes soltas além da figura integrada. Todos os demais representaram apenas figuras unitárias.

Já na classe de terceira série é que surgiu, pela primeira vez, uma folha contendo apenas desenhos de partes isoladas, sem que seu autor fizesse acompanhar uma figura humana unitária. Três outros alunos fizeram desenhos de partes soltas além da figura integrada. Os 33 alunos restantes representaram sempre figuras unitárias.

Auto-imagem, sexo e gênero

Muitos alunos apresentaram dificuldade em produzir um auto-retrato. Durante a execução da tarefa, esses alunos chamavam-me na carteira para perguntar se poderiam representar o corpo de outra pessoa, o que, segundo eles, seria "mais fácil!". Ainda assim, a grande maioria dos alunos representou, se não a si próprio, alguém de seu próprio sexo. Isto parece indicar a tentativa de seguir a orientação dada para a tarefa: *desenhe seu corpo*. Sobre esse tipo de representação, DI LEO (1991) assinala que

*numerosos estudos têm confirmado a visão geralmente aceita de que a vasta maioria das crianças desenha seu próprio sexo primeiro, quando solicitada a desenhar **uma pessoa** (p.86; negritos meus).*

Características de gênero como estilo do vestuário e traço dos cabelos, foram mais destacadas do que características sexuais biológicas, sobretudo nos desenhos feitos por meninas. Alguns meninos indicaram o sexo masculino através da representação dos órgãos genitais. Poucos, mas alguns alunos, fizeram um desenho de corpo ambíguo, em que não foi possível identificar características sexuais biológicas ou de gênero.

Análise dos desenhos da primeira etapa por grupos

Grupo I - Aspectos externos/superficiais-vestidos

Alunos: Eliane, Cláudia, Adriana, Dênis, Vítor, Tânia, Gabriel, Ângela, Livia, Walter, Cíntia, Eduardo, Lara, Suzana, Beatriz, Flávia, Bárbara, Joana, Cristina.

Dos 19 desenhos deste grupo, apenas três deles representam o corpo parcialmente vestido - com a peça de baixo do vestuário (Figura 1, p. 48). Em dois desenhos os corpos estão vestidos com o uniforme da escola. Um desenho mostra um corpo vestido cuja cabeça está atravessada por uma faca, com sinais de gotejamento de sangue. Os demais (13 desenhos) representam corpos completamente vestidos (Figura 2, p.49).

Em todos esses desenhos, os aspectos *corporais* mais evidenciados são os elementos faciais, os cabelos e o contorno geral do corpo. Nem sempre os membros apresentam os dedos com distinção nítida.

Os desenhos desse grupo parecem representar mais a concepção que meninos e meninas têm acerca da imagem de seu próprio gênero do que o corpo do ponto de vista biológico.

Bárbara e Cristina, que estão entre os alunos que fizeram mais de um desenho, escreveram a palavra "normal" para indicar o desenho referente aos aspectos externos/superficiais do corpo e a palavra "esqueleto" para indicar a representação do mesmo (Figura 8, p.55). Embora eu não tenha perguntado o por quê de tais denominações, suponho que apenas desejaram ressaltar que as pessoas não são constituídas unicamente pelo esqueleto. Bárbara ainda colocou um pequeno texto sob seu desenho, afirmando a "igualdade" entre os seres humanos e mencionando aspectos de natureza sensorial. Isso me sugeriu uma possível preocupação da aluna em impressionar-me, demonstrando conhecimentos "teóricos" acerca do corpo humano.

Grupo II - Aspectos externos/superficiais-nus

Alunos: Diogo, Renato, Alexandre, Rosana, Tiago, Gláucia, Ricardo.

Dos sete desenhos que representam o corpo enfatizando aspectos externos/superficiais, porém nu, em um deles a figura humana aparece de costas (Figura 3, p.50). A aluna que produziu tal desenho justificou sua opção como sendo "mais fácil" para ela representar esta vista do corpo. Todavia, ela pode ter sofrido alguma inibição em representar um nu frontal, socialmente menos aceito do que o nu dorsal. Em momentos posteriores, esta aluna também demonstrou dificuldade em manifestar idéias que, de alguma maneira, tocavam a questão sexual.

Já em cinco dos desenhos, os órgãos/características sexuais estão bem explícitos (Figura 4, p.51).

Em um dos desenhos, embora não haja representação dos órgãos sexuais propriamente ditos, masculinos ou femininos, há ênfase para a musculatura - bem desenvolvida - o que sugeriu-me estar o autor se referindo ao sexo masculino.

Considero que os alunos cujos desenhos foram incluídos por mim nesse grupo, aproximaram-se mais da solicitação feita, dispensando os elementos do vestuário de seus desenhos. Porém, não chegaram a manifestar idéias referentes ao conteúdo do *interior* do corpo, como outros se dispuseram a fazer.

Grupo III - Aspectos externos/superficiais e internos (destaques variados)

Alunos: Pedro, Mônica, Raquel, Luísa.

Cabelos estão representados nos desenhos de Luísa e de Raquel e os pêlos pubianos, nos desenhos produzidos por Pedro (Figura 5, p.52) e por Mônica (Figura 6, p.53). Aspectos de anatomia de superfície são também encontrados nos desenhos desse grupo. O que há de comum a todos esses desenhos é que determinadas regiões corporais apresentam-se como que "vazadas", estando representados, por efeito de transparência, elementos do interior do corpo, ora da cabeça (Mônica), ora do tronco (Luísa, Raquel, Pedro). É provável que os alunos que

representaram dessa maneira já tivessem tido a oportunidade de observar desenhos do corpo em livros e enciclopédias, que usam, com freqüência, esse tipo de recurso.

Grupo IV - Aspectos Internos (destaque: esqueleto)

Alunos: Teresa, Bruno, Bárbara, Cássia, Flávia, Joana, Cristina, Luísa.

Nove desenhos (feitos por oito alunos) eram representativos do esqueleto humano (Figuras 7 e 8, pp.46-7). O crânio, costelas, ossos do quadril, dos braços, das pernas e das mãos foram os mais enfatizados. A "caveira" é um elemento muito freqüente em desenhos animados de TV, revistas em quadrinhos e filmes de terror. Parece atrair, sobremaneira, crianças dessa idade. Daí não surpreender que tantos alunos tenham dado destaque para esses órgãos do corpo.

Os autores destes desenhos revelam, de modo geral, possuir uma noção da localização dos ossos no interior do corpo. A coluna vertebral não foi representada, o que não significa necessariamente que os alunos não admitam sua existência no corpo. Talvez a limitação imposta pela opção em desenhar a vista anterior do esqueleto tenha impedido a visualização de características localizadas posteriormente. Já que o contorno humano foi definido, este traço serviu de ligação entre os ossos do tórax e da pélvis, mantendo a idéia de integração do corpo no desenho. A aluna Teresa, provavelmente convencida da rigidez relativa do pescoço, representou dois ossos nessa região do corpo, porém, localizou-os na posição lateral, não centralmente (Figura 7, p.54).

Nos desenhos de Teresa e de Bruno, os braços aparecem como formados por muitos ossos, dispostos um após o outro, inclusive com um número diferente de ossos para cada braço. Por outro lado, há desenhos que indicam apenas um osso constituindo o braço, não destacando a presença da articulação do cotovelo. Já nas pernas, somente Teresa destaca vários ossos em cada uma, também um após o outro. Os demais representam dois ossos dispostos um após o outro, mas há a indiscutível presença do joelho entre eles. Isto faz supor que esses alunos nem sempre estabelecem relação entre os pontos de articulação e o número de ossos que constitui os membros. Talvez o andar, pular, correr, jogar bola, atividades ainda muito

presentes no dia-a-dia das crianças dessa idade, chamem mais sua atenção para as articulações das pernas do que para as dos braços, sendo estas, assim, menos lembradas.

GRUPO V - Outros

Aluno: Renato

Foram incluídos aqui três dos quatro desenhos feitos por Renato. A decisão de considerá-los à parte, deveu-se ao fato de não representarem propriamente aspectos físicos do corpo, conforme o critério adotado para a classificação dos desenhos dos alunos. Seu corpo está sempre em movimento. Assim, suas figuras humanas caracterizam-se muito mais pelas ações que desempenham - atirar com um revólver, por exemplo - do que pelos aspectos biológicos. De fato, mais tarde, quando da elaboração do relatório sobre seus desenhos, Renato os definiu como representando "um assaltante atirando" (Figura 9, p.56), "um torcedor fanático do Flamengo" (Figura 10, p.57) e um "lutador de boxe treinando".

Os desenhos do ponto de vista dos artistas

A fim de dar retorno aos alunos das suas produções e também de buscar mais informações sobre seus desenhos, planejei uma atividade de discussão dos trabalhos em grupo. Os 36 alunos foram distribuídos em nove equipes de quatro. Procurei colocar numa mesma equipe, na medida do possível, alunos com desenhos cujos aspectos destacados eram diferentes.

Pedi às equipes que confrontassem seus desenhos e que discutissem sobre o que cada uma havia privilegiado na representação. Um dos membros da equipe deveria tomar nota dos comentários feitos para posterior apresentação para toda a classe. A equipe onde foi colocado o gravador contou com a presença de três alunos somente, devido à ausência de Tiago.

Para uma discussão mais detalhada de como os alunos desempenharam esta atividade, tomo como exemplo o trabalho dos membros da equipe formada por Pedro, Ângela e Bárbara, que tiveram suas falas registradas pelo gravador.

Trechos dessa aula referente às discussões havidas no grupo quando da execução da atividade encontram-se no Anexo II.

O texto do "relatório final" apresentado pelo grupo está transcrito a seguir:

Eu desenhei uma menina fazendo ginástica do jeito que acho que sou. Mas não parece muito comigo. (Ângela).

Eu me desenhei por dentro, desenhei minhas costelas, meu coração, meu intestino, meu fígado, pênis, meus ossos, minhas veias, minhas mãos, minhas pernas, meus pés, meus braços, minha nádegas, minha cabeça, meu cérebro, meus olhos, minha boca, meu nariz, meus ombros e minha garganta. (Pedro)

Eu desenhei meu esqueleto, meus órgãos e como sou por dentro desenhei como sou normal. Não como pareço porque não sou um artista nenhum mas desenhei como soube. (Bárbara)

Eu desenhei como acho que sou por dentro, desenhei meu umbigo, meu pênis. (p/ Tiago)

Comparando o relatório final produzido pelas crianças desta equipe com suas falas durante a execução da atividade, é notável o quanto o primeiro é mais enxuto, conciso, contendo um número menor de itens em comparação aos mencionados pela equipe durante a elaboração conjunta.

Ângela, que destacou o fato de seu desenho ter apresentado problemas de proporção (o tamanho das mãos) não mencionou isto no relatório. A cor dos cabelos e as sardas no rosto, representadas no desenho são, sem dúvida, características fenotípicas suas. Ela chega mesmo a assumir que procurou fazer um auto-retrato, embora reconheça que este não se mostrou fiel, chamando a atenção dos colegas para "a cara", "o cabelo" e "a mão maior que a outra". Em relação a isso, foi consolada por seu colega de equipe que acredita ser difícil a produção de um desenho assim, mesmo por um artista. Referindo-se à ginástica, Ângela alega

"problema no músculo" como motivo pelo abandono de tal prática. Com isto, manifesta a idéia de que o músculo seja um órgão fundamental para o movimento do corpo.

Em outra passagem, Ângela também manifesta seus conhecimentos prévios, quando primeiro procura pelo "coração" no desenho de Pedro e em seguida diz que "costela é feita pra defender o coração". Embora revele uma noção teleológica, a aluna explicita para os colegas o que acredita ser a função desse osso.

Ângela demonstra ter bem desenvolvida a habilidade de síntese: em dois momentos, propõe aos colegas que agrupem os itens mencionados em categorias mais amplas, tais como "cara" para todos os elementos faciais e "membros" para braços, mãos, pernas e pés.

Pedro também assume ter desenhado a si próprio. Ao mencionar os itens corporais, sempre inicia por um pronome possessivo. Sem dúvida, ele foi o aluno dessa equipe que mais destaques fez, tanto no desenho como no relatório.

No trecho do relatório referente à aluna Bárbara, a justificativa para a não realização de seu auto-retrato expressa uma desconfiança em relação a sua habilidade para desenhar, o que, mais uma vez, vai ao encontro da afirmação de MOREIRA (1983) acerca da perda desta habilidade pelas crianças ao longo da vida escolar. Também no relatório, Bárbara não fez qualquer menção ao texto que apresentou junto ao desenho.

A transcrição da atividade realizada pelo grupo revelou que Bárbara espantou-se ao ouvir o termo "tronco" em referência ao corpo humano, pois imaginava ser algo próprio apenas das árvores. A palavra em questão é, certamente, mais utilizada no dia-a-dia em referência a determinado tipo de caule das árvores do que para designar uma porção do corpo. Por mais simples que possa parecer, essa passagem ilustra a importância da negociação dos significados das palavras com vistas à aprendizagem significativa.

Também me chamou a atenção a maneira como os alunos procuraram regular a linguagem em função do interlocutor, melhor dizendo, *da professora*. As palavras "bunda", "miolo" e "goela" foram substituídas, respectivamente, por nádegas,

cérebro e garganta, que os alunos julgaram mais apropriadas. Além disso, nesses casos, demonstraram facilidade para encontrar os sinônimos adequados.

Quanto ao desenho do aluno Tiago, ausente à aula neste dia, alguns comentários merecem ser feitos. A partir de uma instrução dúbia quanto ao que fazer com o desenho de Tiago, os alunos finalmente optaram por incluir uma descrição de seu desenho. O curioso é que Tiago, após me entregar seu trabalho, na aula anterior, confessou-me ter desenhado "um monstro", justificando-se, em seguida, não estar representando a si próprio (Anexo I, linhas 144-147). Os colegas, entretanto, não desqualificaram o conteúdo de seu desenho e foram capazes de identificar alguns itens nele representados como o umbigo e o pênis.

A dubiedade da instrução mencionada acima pode ser constatada através dos trechos transcritos da aula (Anexo II, linhas 45-47). Quando os alunos perguntam o que fazer com o desenho de Tiago, ausente da escola naquele dia, insinuei que uma decisão coletiva sobre isto iria ser tomada, mas, logo em seguida, além de sugerir que fizessem "o dele", deixei transparecer que a decisão caberia apenas aos membros presentes na equipe, desde que se sentissem habilitados para tanto. Os comentários divergentes dos alunos em relação ao que fazer com o desenho de Tiago (Anexo II, linhas 100-104; p.151, linhas 208-235) demonstram que, de fato, não explicitiei o que esperava que os alunos fizessem. A minha insegurança ao orientar as atividades da equipe naquele momento, pode ter revelado o grau de autonomia sustentado pelos alunos.

A segunda tarefa desta atividade consistia em uma exposição oral dos relatórios de cada equipe para toda a classe. Assim, enquanto um aluno de cada equipe fazia a leitura do relatório, os demais deveriam observar semelhanças e/ou diferenças entre os aspectos destacados pelos grupos de alunos e os de sua própria equipe. Ao longo das apresentações, eu ia questionando os alunos quanto aos itens mencionados e estimulando para que se pronunciassem.

Houve risos em toda a turma quando, ao ler o relatório de sua equipe, especificamente o trecho produzido por Pedro, Ângela mencionou a frase "eu desenhei meu pênis". É "engraçado", "porque tem uma palavra obscena", justificou Eduardo. À margem de toda a descontração da turma, Ângela considerou seus

colegas muito "bobos", por rirem de coisa tão natural. Indaguei por que não houve risos para a leitura de "meu coração" e responderam tratar-se de um órgão que "todo mundo tem", referindo-se agora ao fato de Ângela ter dito "*meu pênis*", flagrantemente inadequado ao sexo dela. Mas também houve risos para "nádegas", elemento comum a todos os sexos. Essas situações, que também surgiram durante o trabalho desta equipe e em outros momentos anteriores e posteriores a este, demonstram o quanto os itens corporais referentes ao sexo são vistos como tabus pelas crianças. É bastante comum a presença de uma expressão facial – um misto de alegre e maldosa – quando um tema dessa natureza é tratado. E mesmo em alunos de séries mais avançadas! Tabus não são derrubados com facilidade. Buscando caracterizar o que seria "obsceno" e admitindo a existência de "palavrões" que se referem a pênis e nádegas, procurei enfatizar a questão da apropriação da linguagem em função do contexto em que ela é utilizada. Ficou também acordado com a turma que as palavras passíveis de serem consideradas obscenas sempre seriam discutidas em classe.

A segunda etapa da sondagem

O lado de dentro do corpo

Após a análise do primeiro desenho dos alunos, considerando que 26 dos 42 desenhos produzidos destacaram aspectos externos do corpo, decidi solicitar a eles que explicitassem o conhecimento relativo ao conteúdo do *interior* do corpo humano. Interessava-me agora conhecer o que os alunos já sabiam sobre este aspecto do corpo, fosse a partir de suas experiências pessoais com o tema, fosse *via* escolarização, nas séries que cursaram antes da quarta.

O procedimento adotado para esta segunda sondagem foi inspirado nos trabalhos de pesquisadores interessados nas concepções sobre o interior do corpo sustentadas por crianças e adultos.

Entrevistas individuais (SCHILDER e WECHSLER, 1935), solicitação de desenhos "livres" (TAIT e ASCHER, 1955), entrevistas individuais complementadas com esquemas estimativos do tamanho e posição dos itens mencionados sobre um contorno humano (GELLERT, 1962), desenhos produzidos sobre um contorno

humano (PORTER, 1974) e combinação de entrevistas individuais com desenhos dos itens internos ao corpo produzidos a partir de um contorno humano (QUIGGIN, 1977; SMITH, 1977; DENEHY 1979), foram os procedimentos eleitos como eficientes na sondagem das representações sobre os elementos não diretamente observáveis do corpo. Quando ocorreram, as entrevistas foram sempre individuais, tendo o pesquisador anotado e/ou gravado em áudio, as respostas dos sujeitos. Nos casos em que um contorno humano foi utilizado, este sempre foi oferecido já traçado aos sujeitos.

Produzi modificações na metodologia utilizada por esses pesquisadores em função de viabilizar a sondagem das idéias no contexto em que me encontrava, isto é, em uma situação regular de ensino. Naquele momento não era viável – devido ao número de alunos e ao tempo de eu dispunha com eles – a realização de entrevistas individuais a fim de questionar as concepções que os alunos sustentavam a respeito do conteúdo do interior do corpo. Temia que a solicitação de novos desenhos, unicamente, sugerisse-os uma "repetição" da tarefa anterior, tornando a atividade enfadonha e pouco desafiadora para eles, em termos da revelação de suas concepções. Além disso, alguma dificuldade em desenhar já havia sido manifestada pelos alunos por ocasião da atividade anterior.

A fim de favorecer a explicitação de suas idéias, sugeri que primeiramente refletissem sobre o que pensavam existir dentro do corpo. Em seguida, solicitei que anotassem tudo o quanto pudessem lembrar/saber/imaginar/ conhecer a respeito do conteúdo do interior do corpo. Só então pedi que cada um desenhasse, em uma folha em branco, um contorno humano onde pudessem representar tudo o quanto haviam relacionado em suas listas. A confecção de uma legenda, identificando os itens desenhados, foi também sugerida.

Utilizei, para análise, tanto o conteúdo das listas como os desenhos produzidos pelos alunos.

Os itens relativos ao conteúdo do interior do corpo estão organizados na Tabela 4 (Anexo III).

Quantidade

A Tabela 4 (Anexo III) exhibe um total de 115 itens, embora a transcrição integral das listas produzidas pelos alunos tenha revelado um número equivalente a 150. A redução quantitativa foi feita procurando agrupar termos com sentidos semelhantes, mas citados ora no singular ora no plural e expressões científicas e populares relativas a um mesmo elemento corporal. Foi computado o número de vezes que cada item apareceu nas listas dos alunos.

O menor número de itens citados foi 8 e o maior, 36; a variação do número de itens citados pelos alunos está exposta na Tabela 5. Agrupei em intervalos de 5 itens, ficando o último intervalo com 4 itens. A média aproximada do número de itens por aluno corresponde a 18,7. Tanto a variedade de itens corporais citados como a média de itens por aluno apresenta uma ligeira superioridade, em termos quantitativos, quando comparadas a estudos anteriores (GELLERT, 1962; PORTER, 1974).

TABELA 5

Variação do número de itens corporais citados pelos alunos da quarta série

Nº itens corporais	Nº alunos (N = 35)
08-12	03
13-17	14
18-22	10
23-27	06
28-32	00
33-36	02

Questões ortográficas e semânticas

Não mantive a forma das palavras exatamente como escritas pelos alunos, embora tenha sido bastante grande o número de palavras grafadas

inadequadamente como "celebro", "sélebro", "oço", "polus", "ormonios", "carteria", "quarteria" etc.. A palavra "aveia", por exemplo, a despeito de seu emprego relativo a um cereal, foi classificada como "veia", dado o contexto em que ela surgiu e uma vez que o aluno não se referiu de outra forma a esse tipo de vaso sangüíneo. Pude constatar, inclusive, durante a execução dessa tarefa, uma certa preocupação dos alunos quanto à grafia correta de determinados termos. A fim de que se sentissem à vontade para realizar a atividade, informei que, naquele momento, meu foco de interesse estava voltado para suas idéias e não para sua habilidade ortográfica. Quando insistiam em perguntar "como se escreve" algo, lembrava-os de que o pequeno dicionário de uso diário na escola era uma boa fonte para consultas de tal natureza.

Por outro lado, a fim de não descaracterizar as idéias manifestadas pelos alunos, procurei não reduzir demais suas listas, evitando agrupamentos de itens que nem sempre se mostravam claros quanto ao significado que lhes era atribuído. Alguns agrupamentos teriam sido possíveis como "arguterias"/artérias, "tripas"/intestino(s), "espinha"/coluna vertebral etc. A opção pela manutenção dessas expressões em separado, nesses casos, deveu-se a outro motivo. A palavra "arguterias", por exemplo, foi mantida na listagem embora não constasse do dicionário "Aurélio" (FERREIRA, 1975). Pareceu-me, a princípio, que a aluna desejava referir-se a "artérias". Entretanto, esse último termo também estava incluído em sua lista. Cogitei a possibilidade de ter havido troca de informação entre a aluna e algum(a) outro(a) colega de classe, gerando uma compreensão errônea da palavra compartilhada. Não tendo atribuído significado à palavra ouvida ou copiada, a aluna não teria estabelecido relação de semelhança entre "arguterias" e "artérias", mantendo as duas expressões. Os termos "tripa(s)", "carne", "espinha", que poderiam ser considerados como correspondentes a intestino(s), músculo(s) e coluna vertebral, respectivamente, foram mantidos em sua forma original porque, nos três casos, houve alunos que colocaram um e outro termo em suas listagens, não ficando óbvio o significado atribuído a tais palavras. "Bolas do saco" e "goela", que obtiveram uma menção cada, foram classificadas respectivamente como testículos e garganta por não sugerirem conotação diversa.

Gênero dos itens corporais

Ocorreu que determinados itens corporais fossem mencionados no singular por alguns alunos e no plural por outros. Agrupei-os conjuntamente considerando a menção ao item em si como critério, apesar de isso permitir algumas reflexões. Por exemplo: a menção a "pulmão" implica a crença de que existe apenas um pulmão dentro do tórax? Não necessariamente, se pensarmos na possibilidade de o sujeito estar se referindo ao conteúdo corporal em termos qualitativos e não quantitativos. Mas, o que dizer de "estômagos", conforme citado por um (e único) aluno? Nesse caso, parece que esta criança supõe a existência de mais de um estômago no corpo! A decisão de considerar o item como critério se fortaleceu quando pude constatar que, exceto no caso de "estômago(s)", nenhum outro elemento corporal único como o coração, o cérebro ou o fígado foi mencionado inadequadamente no plural. Dos itens do corpo humano tecnicamente referidos no plural, apenas intestinos, pulmões, tímpanos e veias foram mais mencionados pelos alunos na forma singular do que na plural.

Itens mais lembrados

SCHILDER e WECHSLER (1935), no trabalho intitulado "O que as crianças sabem a respeito do interior do corpo?", que envolveu 40 sujeitos entre 4 e 13 anos, relatam que as respostas típicas das crianças, depois de "comida recentemente ingerida", foram "ossos" e "sangue" (p.359). QUIGGIN (1977), organizou as respostas das crianças sobre o conteúdo corporal em termos dos sistemas orgânicos: os sistemas cardiovascular, nervoso central, respiratório e músculo-esquelético obtiveram mais de 80 por cento de menção por crianças com idades entre 10 e 11 anos.

Considerando apenas os itens que foram mencionados pela maioria das crianças com quem trabalhei, os itens mais lembrados estão dispostos na Tabela 6, em números percentuais. Esta tabela foi construída a partir dos números absolutos relacionados na Tabela 4 (Anexo III).

TABELA 6

Percentual de citação de itens corporais por alunos da quarta série

Itens corporais	Percentual de citação
Coração	100
Cérebro	94
Veia(s)	80
Pulmão(ões)	74
Estômago	71
Fígado	71
Ossos	71
Rim(ns)	57
Sangue	54
Crânio	51

O coração foi mencionado por todas as crianças, sem exceção. É, de fato, um órgão que pode ser percebido facilmente pelo seu batimento normal ou pelas variações em função de atividades físicas. A criança tem sua atenção chamada pelos adultos, desde a mais tenra idade, para o papel do coração como sede das emoções, do amor, da bondade. Segundo SMITH (1977), o coração é, para muitas crianças, o elemento capaz de manter a vida mais do que qualquer outro órgão do corpo. GELLERT (1962) relata que o coração foi o órgão mais citado quando pediu às crianças que indicassem "a parte mais importante do corpo" (pp.319-20).

Os ossos, se tomados genericamente, ocupam a sétima posição entre os itens mais lembrados. Entretanto, se considerados no seu conjunto, somente dois dos 35 alunos que participaram desta sondagem não fizeram qualquer referência a estes órgãos em sua lista. Nove alunos mencionaram "osso(s)"; 19 alunos listaram, além de "osso(s)", pelo menos mais um elemento ósseo do corpo – "crânio", "mandíbula", "costela(s)" etc.. Três alunos não escreveram o termo "osso" mas citaram entre 3 e 5 ossos específicos pelos seus nomes próprios e dois alunos mencionaram "esqueleto". Porém, não ficou claro se a menção aos ossos - *via* rótulos específicos -

foi feita sempre tendo-se consciência de seu conceito. Um episódio ocorrido em sala de aula demonstra esta incerteza: um aluno, durante a atividade, perguntou-me se era verdadeira a afirmação de que "a gente tinha um rádio dentro do corpo" e, neste caso, onde ele se localizava.

Surpresas

Itens como "lombriga", "micróbio" e "neném", causaram-me certa surpresa ao constatá-los em algumas listagens. Embora citados por apenas dois alunos, o aspecto qualitativo destas menções me pareceu merecedor de destaque.

Estariam estas crianças admitindo tais itens como fazendo *parte* do corpo? Bruno, que citou "lombriga", interrogou-me sobre a coerência de sua idéia. Perguntado se um verme é parte integrante do corpo das pessoas, ele negou, não sem antes lembrar que "todo mundo tem lombriga!" Ainda assim, manteve a citação na sua listagem, conforme minha orientação. Provavelmente, a menção ao termo "micróbio", por uma aluna, tenha sido gerada pelo mesmo motivo.

Luísa, que citou "neném", pareceu-me, à primeira vista, estar referindo-se a uma outra pessoa, no caso, a uma mulher grávida. Mas, considerando que uma das características das idéias prévias é o paralelismo com idéias históricas da ciência (SANTOS, 1991) considerei a possibilidade de esta aluna acreditar que toda mulher possuía, naturalmente, um bebê dentro de seu corpo, revelando, assim, uma concepção pré-formista em relação à reprodução. GIORDAN e DE VECCHI (1996) destacam que, embora as crianças atualmente sejam melhor informadas do que as de gerações passadas sobre a maneira como os bebês se formam, para algumas, "às vezes só a mãe produz, e o nenê está '*encaixado*' em seu ventre e sua *filha-nenê contém* (ela também) *seu* (futuro) *nenê*" (p.121, itálicos do autor).

A concepção pré-formista, segundo JACOB (1983), dominou o pensamento biológico dos séculos XVII e XVIII e considerava que os seres vivos só podiam se formar se já existisse – em seu interior ou fora deles, na natureza – um seu semelhante em miniatura (o germe), a esperar pela fecundação apenas para que deixasse o estado de inércia e iniciasse seu crescimento. Para os partidários da

existência destes germes no interior dos seres vivos, como Malebranche (1638-1715) e Hartsoeker (1656-1725), "a pequena criatura pré-formada contém então os germes de seus futuros filhos, que por sua vez contém os germes de seus filhos e assim por diante" (JACOB, 1983, p.67).

A diferença entre listar e representar

Ao comparar as listas produzidas pelas crianças com seus respectivos desenhos, observei uma ligeira diferença favorável ao número de itens citados em relação aos efetivamente representados. Além disso, durante a realização da atividade, muitos alunos comentaram não saber desenhar determinado item ou simplesmente não saber onde se localizavam. Houve mesmo casos em que os alunos apagaram de sua lista itens que não puderam representar (estes não foram computados na Tabela 4, Anexo III). De toda forma, o número de itens relacionados e representados pelos alunos individualmente demonstrou disporem de um razoável nível de conhecimento a respeito do conteúdo do corpo.

Fontes de informação sobre corpo: a origem das pré-concepções

Na escola em que se desenvolveu a investigação, os alunos que ingressavam na quarta série não receberam instrução formal e sistematizada a respeito do corpo humano nas séries anteriores. A abordagem longitudinal dos conteúdos de Ciências foi veiculada, em termos oficiais, a partir de 1997, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais destinados às séries iniciais do ensino fundamental (BRASIL, 1997c), não sendo usual tal proposição nos currículos das escolas brasileiras anteriormente a aquela data. Assim, na primeira série, o programa de Ciências da escola incluía noções sobre os sentidos e os órgãos sensoriais bem como alguns tópicos de programa de saúde. Na segunda e terceira séries, o tema corpo humano surgia incidentalmente, isto é, a partir da curiosidade dos alunos ou quando alguma analogia entre vida humana e de outros seres vivos mostrava-se pertinente.

De onde viria, então, o conhecimento manifestado pelos alunos acerca de seu corpo?

Alguns pesquisadores, interessados em aproximarem-se da origem das pré-concepções infantis, incluíram em suas investigações sondagens específicas ou fizeram inferências a partir dos dados fornecidos pelas crianças.

DENEHY (1979), inquirindo crianças em idade escolar – hospitalizadas e sadias – sobre a origem do conhecimento que revelaram em uma pesquisa referente a cinco órgãos do corpo, aponta a *escola* como sendo a fonte de informação mais frequentemente mencionada pelas crianças, independente de seu estado de saúde.

O aumento da ênfase dada ao ensino de saúde pelos sistemas escolares e à questão da saúde pela sociedade de um modo geral, em seu país (EUA), parecem a PORTER (1974) ter relação com as percepções das crianças. Além disso, esta pesquisadora especula quanto à influência da televisão, dos anúncios e dos brinquedos educativos que se referem ao tema corpo humano sobre as idéias que as crianças apresentam.

Parece ainda que outros fatores influenciam a percepção da criança acerca do corpo como, por exemplo, situações de doença experimentadas por ela própria ou por pessoas a ela afetivamente vinculadas. Nesse sentido, convém assinalar os achados de GELLERT (1962) e FLEMING (1973⁸, *apud* QUIGGIN, 1977) que, analisando desenhos de crianças hospitalizadas, encontraram, respectivamente, uma tendência para a majoração do tamanho dos órgãos sentidos mais intensamente pelas crianças e a maior ocorrência de desenhos dos órgãos afetados em detrimento dos sãos.

Diferentes causas psicológicas dos alunos terem as idéias que têm acerca de determinado fenômeno foram sugeridas por vários pesquisadores em educação e organizadas por POZO *et al.* (1991), em três grupos, considerando-se a sua origem. As concepções de origem sensorial, ou *espontâneas*, são aquelas que se formam buscando dar significado às situações do dia-a-dia. Baseiam-se no uso de regras de inferência causal aplicadas aos dados recolhidos mediante processos

⁸ FLEMING, J. W. *Nursing Research*. v.8, n.2, 1973.

sensoriais e perceptivos. As concepções de origem social são as concepções *induzidas* pelo meio social, pelas crenças culturais compartilhadas pelos membros de determinado grupo social. Neste caso, convém lembrar que, embora a também a escola pretenda ver assimilada pelo alunado uma cultura produzida por certos grupos sociais, existem muitos outros veículos de transmissão cultural que podem influenciar nas crenças dos sujeitos. E, finalmente, as concepções de origem analógica, ou *concepções análogas*, formadas a partir do estabelecimento de similaridade, pelo sujeito, entre um novo domínio e alguma idéia (de origem sensorial ou induzida) potencialmente útil que possa dar significado a esse novo domínio. Este tipo de concepção pode ser formado pelos próprios alunos ou sugerido através do ensino.

Apesar da distinção entre os três grupos de concepções, os autores observam que, do ponto de vista cognitivo, não implica que elas funcionem em separado, pois, as concepções análogas

devem formar-se a partir de concepções prévias, normalmente formadas através de outras vias. Do mesmo modo, as concepções socialmente induzidas devem ser assimiladas por cada pessoa em função de seus conhecimentos prévios, nos quais obviamente as concepções espontâneas desempenham uma função primordial (POZO et al. 1991, p.84).

Visando investigar a origem do conhecimento manifestado através dos desenhos pelos alunos da quarta série, solicitei a eles, em momento posterior, que se organizassem em grupos e, após conversarem sobre como cada um obteve tais informações, registrassem numa folha, as fontes destacadas pelos membros do grupo. A proposição feita aos alunos foi: "Se não conseguimos enxergar o que está dentro do corpo, como sabemos o que tem dentro da gente e onde se localiza?".

Os dados referentes a essa questão foram categorizados como se vê na Tabela 7. Os alunos se distribuíram em nove grupos de quatro. Todas as informações dadas foram consideradas. Como quase todos os grupos destacaram mais de uma fonte de informação, o número total excede, naturalmente, a nove.

TABELA 7

Fontes de informação sobre conteúdo corporal citadas por grupos de alunos da quarta série

Fontes	Número de citações
Material visual (livros, raios X, revistas, bonecos*)	09
Observação pessoal (sentidos, imaginação)	04
Material áudio-visual (filmes, televisão)	03
Relações interpessoais (aulas de Ciências, outras pessoas)	02
Outros (reportagens, estudo)	04

* Manequins didáticos em plástico e gesso

De acordo com as respostas fornecidas pelos alunos a esse questionamento específico e considerando as categorias apontadas por POZO *et al.* (1991) acredito que a predominância de idéias prévias de origem sensorial deva-se ao fato de que o tema corpo humano não ter sido objeto de estudo sistemático na escola até aquele momento. Contudo, dados obtidos ao longo da realização das atividades, como a menção de "lombriga" e a justificativa dada pelo aluno Bruno, por exemplo, corroboram, que embora nem sempre de modo consciente para o aluno, as idéias socialmente compartilhadas podem estar na origem de suas idéias prévias. E, ainda, a crença de que possuíamos um "rádio" dentro do corpo, mencionada por um aluno, pode representar uma interação entre as origens analógica, induzida e espontânea de uma idéia sobre o corpo.

Implicações do conhecimento das idéias prévias dos alunos para o ensino

Se a sondagem das idéias prévias dos alunos subsidia o professor na elaboração de estratégias de ensino-aprendizagem direcionadas a um novo conteúdo, auxilia também revelando aspectos do pensamento do aluno que, muito provavelmente, não seriam cogitados numa abordagem tradicional da educação. Assim, além de obter elementos para planejar o curso da quarta série – tanto no tocante à eleição dos tópicos a serem abordados como na seqüenciação a ser

adotada –, a sondagem das idéias prévias oportunizou-me a constatação de algumas representações sobre o corpo humano que eu ainda não havia observado durante o exercício da profissão ou mesmo na literatura específica.

A análise do material produzido pelos alunos após o exercício da sondagem mostrou-me ainda, e agora conforme eu esperava, o que era preciso tratar primeiro, a fim de propor a nova tarefa de aprendizagem. O episódio referente a essa questão é o primeiro a ser relatado no Capítulo que se segue.

CAPÍTULO III

SEIS EPISÓDIOS REPRESENTATIVOS DA DINÂMICA DO ENSINO- APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA

Primeiro episódio: dentro ou fora?

Analisando os desenhos produzidos pelos alunos na primeira etapa da sondagem das idéias sobre o corpo, observei, como mencionado no Capítulo anterior, uma preferência pela representação dos aspectos externos e/ou superficiais do corpo.

À primeira vista, pareceu-me tão somente dever-se ao fato de que tal aspecto é o mais evidente no corpo, o que podia ser revelador da tendência em privilegiar a totalidade e a aparência das coisas, manifestações do sincretismo infantil (FRACALANZA *et al.*, 1986). Além disso, se a solicitação feita por mim referia-se a "desenhar a si próprio", parecia natural que representassem o que é possível enxergar no próprio corpo, isto é, a vista externa. Considerando que nos desenhos do Grupo I a ênfase foi para o vestuário e que a utilização do contorno corporal serviu como recurso de integração do desenho, imaginei que, para os alunos, a pele era algo *invisível*, imperceptível, apesar de sua indiscutível presença limitando o corpo e o ambiente. De tão óbvia, passava despercebida?

Ao solicitar a listagem dos itens internos ao corpo, na segunda etapa da primeira sondagem, eu esperava que os alunos explicitassem seu conhecimento relativamente ao que se localiza abaixo da superfície da pele. Porém, de acordo com a análise das listagens individuais (Tabela 4, Anexo III), observei que os alunos incluíram, no rol de itens internos, tanto o coração, os ossos ou o fígado, como também a pele e diferentes regiões do corpo como a barriga e o braço, por exemplo. Fiquei intrigada com esta questão: os alunos haviam simplesmente procurado se lembrar de "tudo", sem atentar para a novidade na instrução, ou estariam manifestando uma "confusão" entre o que deve ser considerado como externo ou interno ao corpo?

Buscando esclarecer esta questão, propus uma tarefa a ser realizada a partir do material produzido por eles próprios, quando da segunda etapa da

sondagem. Desejava investigar que critério os alunos utilizavam a fim de decidir o que é externo ou interno ao corpo. Utilizei, como material de trabalho em classe, a listagem "geral" de todos os itens mencionados pelos alunos. Distribuí uma cópia dessa listagem para cada um dos 9 grupos de 4 alunos e solicitei que produzissem um relatório, considerando as seguintes proposições:

- (a) *Todos os itens mencionados referem-se ao que está dentro do corpo?*
- (b) *Existe algum item que se refere ao lado de fora do corpo?*
- (c) *Existem palavras que as pessoas do grupo nunca ouviram falar?*
- (d) *Existem itens que poderiam se juntar a outro, isto é, existem palavras diferentes mas que querem dizer a mesma coisa? (Caderno de Campo, relatório aula 7).*

Embora estivesse interessada no conteúdo das respostas (a) e (b), as questões (c) e (d) foram propostas a fim de permitir que todos os itens fossem considerados pelos alunos.

A análise dos relatórios evidenciou que os alunos reiteravam a concepção manifestada quando da elaboração das listas individuais, pois consideraram como pertencentes ao lado de fora do corpo tanto *pele, cabelo e couro cabeludo* quanto *joelho, ombro, nuca, cotovelo, braços, pernas, coxa, nádegas, vagina, pênis, olhos, orelha, nariz, seios (peitos), boca, dente e língua*. Apesar de a listagem oferecer um grande número de exemplos de itens internos, somente uma equipe fez menção a isso, citando o *figado*.

Pareceu-me que o critério utilizado pelos alunos baseava-se no fato do item considerado localizar-se no interior do tronco, algo como "corpo é tronco": dentro do tronco, dentro do corpo. Tudo o que se localiza fora do tronco, pertenceria, então, ao lado de fora do corpo. Segundo esse critério, órgãos internos aos membros locomotores como músculos, ossos e nervos, por exemplo, não seriam internos ao *corpo*, talvez por essa razão, nenhuma das equipes incluíram esses itens em seu relatório, embora estivessem presentes nas listagens que subsidiaram a atividade.

Decidi, a partir dessa constatação, que era necessário trabalhar com os alunos aspectos relativos às *fronteiras* do corpo, iniciando pela apresentação do

critério científico adotado para tal consideração. Estava assim definido o primeiro assunto a ser trabalhado de forma sistemática com a classe a fim de subsidiar a realização de novas aprendizagens.

Coloquei as palavras "fora" e "dentro" no quadro de giz. Sugeri que imaginassem estar diante de um espelho. O que se poderia considerar como externo ao corpo, como interno ao corpo? Colocando a mão sobre a pele do meu rosto, perguntei a eles o que eu estava tocando com minha mão, naquele instante. "O rosto", "a cara", "a bochecha", "a cabeça", "a face" foram as respostas mais freqüentes. Finalmente, um aluno mencionou: "a pele!" Valorizei todas as respostas mas enfatizei a presença da pele como um elemento que podemos tocar diretamente, observar com os olhos, compreender como um órgão que limita nosso corpo com o ambiente exterior. Utilizando o mesmo procedimento, fui tocando a pele em outras regiões do meu corpo e solicitando que indicassem onde minha mão tocava. "A perna", "agora é o braço", "o pescoço" etc.

O critério estabelecido pela ciência para decidir sobre o que pertence ao lado de dentro ou de fora do corpo era, de fato, um critério não compartilhado pelos alunos. Refleti sobre a importância dos alunos compreenderem o critério utilizado como condição para que a aprendizagem daquele conteúdo fosse significativa. Sim, porque havia o risco de, por não perceberem que o critério adotado implicava o reconhecimento da pele como fronteira, os alunos apenas assimilassem os exemplos oferecidos na situação de ensino-aprendizagem, não sendo capazes de reconhecer a pertinência de outros itens ao interior ou exterior do corpo em contexto não escolar. Por outro lado, acredito que compreender o conhecimento científico implica considerar os critérios utilizados em sua construção. A utilização de *qualquer* critério pelo aluno, embora possa servir como exercício da habilidade de categorização, não assegura a compreensão do conhecimento que se coloca como objeto de estudo.

Assim, admiti que realmente considerava estar tocando determinada região do corpo, conforme indicaram, mas chamei a atenção para o fato de o elemento de contato ser a *pele*. Destaquei que a pele podia ser vista, tocada por outra porção de pele, e que era o elemento de contato entre o corpo todo e o meio exterior.

Questionei os alunos se a perna, por exemplo, estava toda ela em contato direto com o meio externo, condição que tornaria possível assumi-la como pertencente ao lado de fora do corpo. Admitiram que a perna possuía também elementos "que ficavam por dentro", como os músculos e o sangue. Indaguei se seria apropriado, no exemplo da perna, considerá-la como pertencente ao lado de fora do corpo.

Propus o uso da palavra *região* em referência a uma determinada porção do corpo, possuidora tanto de aspectos externos como internos. Eram os casos de braços, pernas, nuca, joelho, pé, cabeça, barriga etc.

Houve um momento em que os alunos manifestaram dificuldade em aplicar o critério estabelecido: a boca, por exemplo, deveria ser considerada como fora ou como dentro do corpo? Um aluno sugeriu depender do "ponto de vista" do sujeito. O ponto de vista, nesse caso, referia-se ao que estaria sendo considerado como *boca*: se tomada como um *orifício*, o que existe dentro dela, estaria do lado de dentro do corpo; se tomada como os *lábios*, pertenceria ao lado de fora. Se o ponto de vista fosse o fato de podermos "ver" ou "tocar", mesmo o lado de dentro da boca seria pertencente ao lado de fora do corpo, pois todos concordaram ser possível ver e tocar os dentes, a língua e, novamente, a *pele* (a mucosa) da bochecha, do palato, da própria língua. Assim, a dificuldade inicial resultou em mais uma oportunidade para reafirmar o critério científico da determinação das fronteiras corporais – a presença da pele.

Após essa instrução, propus que refizessem a tarefa anterior, solicitando que agrupassem os itens da listagem geral a partir do critério da pele como fronteira dos limites internos e externos do corpo. Reiterei a criação da categoria "região", para incluir os itens que identificassem como portadores de aspectos externos e internos. Pedi ainda que listassem os "itens desconhecidos" (Caderno de Campo, relatório aulas 8 e 9).

Através da análise dos relatórios, constatei que, embora muitos alunos já demonstrassem avanço em suas concepções, outros ainda não demonstravam clareza no critério do elemento de contato entre o corpo e o ambiente para a consideração do que fica fora ou dentro do corpo.

Dos nove relatórios, dois demonstraram a aplicação do critério de fronteira para a decisão sobre o que pertence ao lado de fora do corpo, pois consideraram apenas *pele* e *couro cabeludo* nesse grupo. A classificação relativa à "região" do corpo demonstrou ser coerente com isso, pois foram mencionados os itens *cabeça, orelha, braço, membros, peito, tórax* e *barriga*, por exemplo. No grupo "dentro do corpo" foram corretamente classificados os itens *cérebro, estômago, ossos, músculos, pulmões, intestino, nervos* etc.

Em outros quatro relatórios o agrupamento "dentro do corpo" também contemplava adequadamente itens internos como *cérebro, estômago, rins, coração, músculos* e *pulmões*. Porém, nesses mesmos relatórios foram considerados como "fora do corpo" itens como *pele, cabelo, couro cabeludo, gengiva* e ainda *seios, nádegas, pênis* e *vagina*. No agrupamento "região" foram classificados itens como *garganta, nariz, olho, tronco* e *tórax*. O curioso foi perceber que, em dois destes quatro relatórios, os itens *seios* e *nádegas* foram classificados tanto no grupo "fora do corpo" como no grupo "região", indicando que a utilização do critério proposto – a presença da pele como fronteira – não resistiu à idéia de totalidade presente na concepção dos alunos.

Somente em um dos relatórios os itens *membros inferiores, membros superiores* e *bolas do saco* foram referidos como pertencentes ao lado de fora do corpo. As demais classificações foram feitas de maneira semelhante a das equipes acima descritas.

Um relatório não ofereceu qualquer exemplo para "região", porém, classificou *couro cabeludo* tanto no grupo "dentro do corpo" como no grupo "fora do corpo".

Finalmente, um relatório não mencionou itens no grupo "fora do corpo" e citou apenas *garganta* como exemplo de "região". O item *pele* não apareceu no relatório e *couro cabeludo* foi considerado como item desconhecido. O grupo "dentro do corpo" incluiu adequadamente itens como *cérebro, estômago, ossos, músculos, carne, pulmões, veias*. Como esse relatório pertencia à equipe de alunos que teve a posse do gravador durante a realização da atividade, busquei, nas falas dos alunos, possíveis explicações para o procedimento adotado.

Os trechos abaixo, obtidos por transcrição da gravação em áudio, permitem concluir que, embora os alunos estivessem atentos para a solicitação da tarefa, nem sempre foi possível obter consenso em relação à classificação dos itens. Não houve preocupação em explicitar o critério segundo o qual distribuiriam os itens nos quatro agrupamentos. Além disso, parece que o tempo disponível para a realização da atividade não foi suficiente para que considerassem todos os itens listados.

ALUNA A: Vou por músculos aqui.

ALUNA B: Dentro?

ALUNO: É, dentro. Fora até agora não deu nada.

ALUNA: Carne!

ALUNO: Carne não existe! Pele existe, carne eu não conheço.

ALUNA: Nem eu!

ALUNA: A gente tem carne por dentro do corpo.

ALUNO: Eu não acho que é carne não.

ALUNA: Igual a professora falou: carne do coração.

ALUNA: Então coloca lá no não conhece.

ALUNA: Ah, não! Eu conheço!

ALUNA: Então, coloca no "conhece"!

ALUNO: Vamos lá, falta mais dois minutos! Rápido!

ALUNA: Pulmão, pulmões.

ALUNO: Pulmões! Põe aí são dois pulmões...

(...)

SYL (aproximando-se do grupo): Como não vai dar tempo de fazer tudo, quando eu chamar vocês marcam um X onde parou, tá?

ALUNA: Garganta!

ALUNA: Garganta é por dentro.

ALUNO: Garganta?

ALUNA: Se abrir a boca dá pra ver.

ALUNO: É região!

ALUNA: É região!

(...)

ALUNO: Couro cabeludo.

ALUNA: Coloca couro cabeludo.

ALUNO: É isso aqui, ó... couro, "rai"!

ALUNA: Eu não tenho couro!

ALUNA: Põe um X, nós paramos aqui!

ALUNA: Põe no couro.

ALUNA: Mas isso é pele!

ALUNA: Não, mas também é pele ali!

ALUNA: Não conheço!

ALUNA: Veias!

(...) (Transcrição aulas 8 e 9, p.42-5).

Na seqüência, distribuí o texto "O nosso corpo" (Anexo IV), produzido com a finalidade de sistematizar as discussões em classe e de oferecer um panorama dos conteúdos trabalhados até aquele momento. A leitura, realizada pelos alunos em voz alta, foi entremeada com novas discussões acerca do tema.

O episódio narrado convida à reflexão sobre a importância da sondagem das idéias prévias dos alunos nos momentos iniciais da interação em sala de aula. Acredito que no modelo transmissão-recepção, dificilmente seria possível para mim, enquanto professora da turma, identificar que idéia geral do corpo os alunos detinham e que critérios utilizavam para decidir sobre o que é externo ou interno ao corpo. Também considero relevante o fato de o próprio material de sondagem, produzido pelos alunos, ter servido de subsídio para atividades de ensino-aprendizagem. Ainda que não tenha sido possível identificar a ocorrência de aprendizagem significativa em relação a todos os alunos quanto ao critério biológico para delimitação da fronteira corporal, considero que esta primeira aproximação com o tema permitiu aos alunos disponibilizarem idéias sobre o corpo passíveis de relação com novos conteúdos de aprendizagem. Na etapa seguinte do planejamento, o assunto "pele" foi abordado na perspectiva de elemento de fronteira entre o corpo e o ambiente, com ênfase nas relações entre ambos.

Segundo episódio: as medidas do corpo

Ao trabalhar com os alunos os aspectos referentes ao lado de fora do corpo (aula 10), em meio às observações referentes aos pêlos e às unhas, Gabriel introduziu um elemento novo para discussão: ele afirmou que o pé tinha a mesma medida do antebraço.

Perguntei aos demais alunos o que pensavam sobre a observação de Gabriel. Sugerí que comparassem em seus corpos. Enquanto tirava minha sandália para também fazer a comparação, Diogo acrescentou que a altura de uma pessoa correspondia à medida da distância compreendida entre a ponta dos dedos de uma de suas mãos à outra, desde que seus braços estivessem estendidos lateralmente ao corpo. A essa altura, alguns alunos já deitavam-se no chão da sala, empenhados em descobrir se as regiões corporais de seus corpos apresentavam a mesma medida ou não. Não houve consenso entre os alunos sobre a afirmação de Gabriel.

Percebendo que o tema havia gerado um real interesse nos alunos e considerando-o pertinente em relação ao assunto trabalhado no momento, propus a realização de uma atividade para discutirmos o assunto com maior propriedade.

Sugerí que medissem com fita métrica ou outro instrumento similar, em casa, seus próprios segmentos corporais mencionados e que comparassem tais medidas. Recomendei que medissem também os segmentos corporais em uma pessoa adulta. Na verdade, procurava mobilizar meus próprios conhecimentos prévios sobre o assunto, a fim de me preparar para essa nova aprendizagem. De fato, havia me deparado com uma situação inédita. Com tantos anos de docência, ainda não havia sido questionada sobre esse aspecto e, portanto, mesmo que desejasse, não poderia "responder o certo" aos alunos naquele momento. O que me levou a sugerir aos alunos que tomassem medidas dos segmentos corporais também em adultos foi a suposição de que, no mínimo, para as pessoas em fase de crescimento e desenvolvimento corporal, como os alunos, qualquer tentativa de padronização pudesse ser inócua.

Fui para casa à procura de referências teóricas sobre antropometria⁹. Em um exemplo de isometria¹⁰, McMAHON e BONNER (1986) mencionam a *proporção* existente entre a extensão dos braços do homem adulto em relação a sua altura, informação que confirmava a proposição elaborada por Diogo. Não encontrei, porém, sequer em outras obras, informações que pudessem esclarecer a questão colocada por Gabriel.

Em relação a minha idéia sobre a dificuldade de padronização do tamanho dos segmentos corporais em função da fase de desenvolvimento corporal, conclui que estava correta a partir das definições encontradas na bibliografia consultada. POUGH *et al.* (1993) definem *alometria* como sendo "um termo que descreve alterações nas proporções corpóreas de um animal ao longo do crescimento" (p.61). Também FOLEY (1993 citando REEVE e HUXLEY, 1945) define alometria como um "termo utilizado para descrever a mudança nas proporções provocada pelas alterações de tamanho" e, ainda, que "o crescimento alométrico envolve mudanças na forma, como resultado de coeficientes diferenciais de crescimento em partes do corpo." (FOLEY, 1993, p.158). Em uma obra de biologia especializada para a prática de esportes, também encontrei que

cada segmento corporal mostra uma intensidade de crescimento diferente nas diferentes idades. Com isto, ocorrem alterações nas proporções corporais que são características para os diversos períodos de desenvolvimento (...) (WEINECK, 1991, p.247).

Assim, de acordo com a bibliografia consultada, ficou clara a impossibilidade de se estabelecer relações precisas de proporção entre os segmentos corporais para um grupo de crianças, pelo fato de estas encontrarem-se em plena fase de crescimento e desenvolvimento corporal.

Eu também realizei a atividade sugerida aos alunos tomando minhas próprias medidas bem como as de outras pessoas, crianças e adultos. Encontrei uma tendência de equivalência entre as medidas dos segmentos corporais dos adultos e

⁹ Antropometria: "processo ou técnica de mensuração do corpo humano ou de suas várias partes" (HOLLANDA, 1975, p.108).

¹⁰ Isométrico: "de uma mesma medida" (McMAHON e BONNER, 1986, p.32).

uma discrepância notável nas medidas tiradas em crianças de diferentes idades. Decidi levar a discussão para a classe e, confrontando os resultados dos alunos, esperava que chegássemos a uma *hipótese mais provável*.

Chegando na classe, muitos alunos já me cercavam, querendo comentar seus números, demonstrando que haviam realizado a tarefa, mesmo que esta não tivesse sido proposta como "obrigatória". Fui anotando no quadro de giz quantos alunos encontraram as mesmas medidas para cada par de segmentos corporais, tanto neles próprios como nos adultos. Verifiquei que 27 dos 36 alunos tomaram as medidas neles próprios mas apenas alguns alunos haviam medido também em um adulto, o que tornava inviável a comparação pretendida por mim. Ângela quis saber se eu também havia realizado a atividade. Informei-a que sim, valorizando o fato de ela interessar-se pela conduta da professora em relação ao cumprimento de tarefas.

Propus que os dados fossem agrupados em três colunas: as medidas de mesmo valor (p. ex: 20 cm e 20 cm), as medidas de valores aproximados (até 2 cm) e as medidas cujos valores fossem diferentes (p. ex: diferença acima de 2 cm). Expliquei a eles que o critério para próximo ou diferente fora criado por *mim*, arbitrariamente, a fim de agrupar os dados em um menor número de categorias e que o mesmo procedimento seria adotado em relação às medidas tiradas em um adulto. Propus que fosse anotado no quadro de giz o número de alunos que encontrou o mesmo valor, valor aproximado ou valor diferente para cada par de segmentos corporais (antebraço e pé, altura e envergadura).

Perguntei aos alunos que "palpite" arriscariam dar sobre a questão posta: a medida da altura coincidiria com a da envergadura? Renato opinou: "depende da pessoa!". Prossegui exemplificando que um colega seu possuía o braço "bem maior", mencionou a existência de "pessoas com problemas", com "uma coisa maior que a outra". Valorizando a resposta de Renato, considerei que, de fato, as pessoas não eram "exatamente" iguais, que existiam pessoas com *problemas* que as tornavam diferentes.

Marcos comentou sua observação sobre as pessoas, que, "depois de velhas, diminuem de tamanho". Perguntei se concordavam com o colega e a que atribuíam isto. Renato sugeriu ser problema relativo à "coluna, postura incorreta, a

cartilagem vai gastando". Walter quis saber o que seria a "corcunda". A questão postural foi posta em foco. Um aluno lembrou que a postura tem a ver com a maneira – correta ou incorreta – de sentar-se na carteira da escola. Me ocorreu que essa fala refletia a incorporação do discurso dos professores, que, *via de regra*, justificam a exigência do "sentar-se adequadamente na carteira" com base apenas em argumentos médicos, sem se referirem explicitamente ao componente disciplinar que a atitude de "domesticação" do corpo favorece.

Chamei a atenção dos alunos, então, para as diferenças interpessoais, não implicando anormalidade. Renato concordou, dizendo que "tem gente em que o dente de siso nasce aos 20 anos!" e que ele conhecia "um homem que nasceu seu dente de siso aos 57!".

Desejando uma sistematização da discussão, propus voltarmos aos resultados, agora postos no quadro. Fizemos a leitura dos dados referentes às medidas deles próprios. Para antebraço/pé: 10 valores iguais, 15 próximos, 2 diferentes. Para altura/envergadura, os dados situaram-se mais próximos dos achados de McMAHON e BONNER (1986): 15 valores iguais, 9 próximos e 3 diferentes.

Questionei os motivos da variação encontrada. Renato sugeriu ser devido ao fato das pessoas se desenvolverem "mais rápido" ou "mais devagar", acrescentando que também dependeria "de como mediu" e "de como cada um vive". Mencionou a alimentação e o desenvolvimento corporal, justificando: "gente que come o essencial desenvolve mais rápido; tem gente que come pouco e outras coisas...".

Indaguei-os sobre como procederam para a obtenção das medidas, ficando claro que não se preocuparam com a precisão das mesmas.

Quanto às diferenças individuais de desenvolvimento corporal, realcei a heterogeneidade de hábitos das pessoas em relação à dieta alimentar e à prática de exercitar ou não o corpo bem como destaquei a variação na velocidade de crescimento em função da idade. Lamentando não dispor naquele momento de uma ilustração para mostrar à classe, perguntei se já haviam visto uma "foto" de um bebê dentro do útero da mãe. Luísa trouxe até mim seu livro tipo enciclopédia, ilustrando apropriadamente a imagem evocada. Perguntei o que lhes parecia ser a maior porção

do corpo, nesse caso. Disseram ser "a cabeça!", "o cabeção!". Destaquei a observação de que os bebês mostram ter a cabeça bem desenvolvida em relação ao tamanho total do corpo enquanto seus pés e mãos parecem muito pequeninos. Segundo WEINECK (1991), em uma criança recém nascida, o tamanho da cabeça em relação ao seu corpo é cerca de duas vezes maior do que a cabeça de um adulto em relação ao seu tamanho corporal.

Finalizando a aula, considerei que a fase de crescimento que cada um se encontrava poderia ser a responsável pelas diferenças encontradas nas medidas realizadas.

Terceiro episódio: a fronteira do corpo

O estudo da pele, iniciado por uma discussão geral com os alunos sobre suas características e funções, configurou um episódio rico para análise tanto pelas construções elaboradas pelos alunos como pela oportunidade de abordar outros conceitos, visando ampliar os já aprendidos, como os relativos ao calor corporal e à relação entre o meio interno e o meio externo ao corpo.

Ao serem indagados quanto ao papel da pele no organismo, os alunos manifestaram idéias muito pertinentes, em suas próprias palavras: "para cobrir"; "para proteger o corpo"; "pra gente não ter más impressões, assim..."; "pra não ficar vendo os músculos..."; "pra evitar... como é que chama?... infecções!"; "pra segurar o sangue"; "se não tivesse pele a gente ia se machucar toda hora";. Diante dessas considerações, um aluno concluiu, admirado: "pô, a pele é importante, hein?".

Após a exploração dessas idéias, propus aos alunos tentarmos reunir as diferentes opiniões em torno da idéia central que continham. Concordamos que "cobertura" e "proteção ao corpo" seriam as expressões que resumiriam as diversas manifestações acerca da função da pele, já que a idéia de invólucro do corpo ficou bastante evidenciada.

Gabriel sugeriu que, sem pele, se nos queimássemos, "queimaria tudo por dentro". Segundo Cristina, se não tivesse a pele, o sol ia bater direto dentro do corpo, cozinhando... Questionei-os o por quê de a pele ficar mais morena quando demasiadamente exposta ao sol. Alguns alunos apontaram o *calor* como causa do escurecimento da pele, apoiando-se na observação de que "normaço queima" – em referência aos dias nublados. Propus que pesquisassem, em casa, consultando livros ou perguntando a outras pessoas, "por que a pele vai ficando mais escura à medida que a gente vai tomando mais sol".

Muitos alunos trouxeram respostas que eles próprios não puderam compreender, principalmente devido à presença de palavras desconhecidas por eles como "melanina", "pigmento", "ultravioleta" e "infravermelho". Pude perceber que os pequenos textos da pesquisa eram cópias de verbetes de enciclopédias. Com a ajuda de um dicionário, buscamos esclarecer o sentido das palavras no contexto em que se

apresentavam. Discutimos, ainda, a questão da existência ou não da luz do sol em dias nublados, em função do critério científico adotado para determinação do que é dia e do que é noite. Expus os motivos de as pessoas terem diferentes tonalidades de cor de pele, chegando até ao caso do albinismo. A compreensão de que a quantidade de melanina interferia na cor da pele foi revelada, por um aluno, através de um comentário preconceituoso:

SYL: (...) Quanto mais melanina tem na pele...

ALUNO: Pior... [interrompendo SYL]

SYL: ...Mais morena a pessoa é...

ALUNO: Pior pra ela!

SYL: (...) É independente... tanto faz, é até melhor, porque a pessoa que tem mais melanina, aguenta mais... é... receber sol... deu pra entender?

ALUNO: ... Ah, é...!

SYL: ... Então a pessoa ter mais melanina, ser mais morena, significa que a pele é mais resistente ao sol. Você já notou que quem é claro demais, qualquer solzinho que toma fica vermelho e corre o risco de arder? (...) (Transcrição aula 14, p.25).

Aspectos relativos à função de proteção que a pele exerce no corpo estava, portanto, incorporada ao repertório dos alunos. Entretanto, outras funções, como a de regulação da temperatura corporal e a de sensibilidade, também desempenhadas pela pele, não haviam sido destacadas. Decidi tratar esses tópicos, buscando uma ampliação das idéias sobre a pele que os alunos demonstravam dominar até aquele momento.

A sensibilidade da pele não encontrou obstáculos para a compreensão, uma vez que é uma função corporal facilmente observável em situações cotidianas. Já o tópico referente a calor corporal foi, conforme eu esperava, o mais complexo para os alunos. Ainda não tinha observado, em suas falas, se admitiam o corpo como fonte de calor.

Propus que passassem algodão molhado em água e em álcool sobre a pele a fim de observarem o que aconteceria em ambos os casos. Inicialmente, reconheceram que a sensação proporcionada por cada uma das substâncias era diferente, manifestando opiniões do tipo: "o algodão com álcool ardeu um pouco!"; "eu achei um negócio diferente porque o álcool eu achei que evaporou e a água ficou um

pouco úmido"; "a pele do braço onde passou álcool ficou áspera e onde passou água ficou úmida"; "ah, que ficou mais gelado que a água" etc.

As explicações para a "secagem" mais rápida do álcool em relação à água, inicialmente, foi manifestada com proposições do tipo: "porque o álcool, ele é mais forte do que a água!"; o álcool possui " substâncias químicas mais ... pesadas!"; "porque o álcool é mais alcalino!". Finalmente, um aluno manifestou a idéia de evaporação, nos seguintes termos: "o álcool tem mais possibilidade de evaporar do que a água, porque na medida que você... que o álcool vai... pega... o vento, igual, você passa o álcool aí você fica fazendo assim [balançando o braço], ele evapora muito mais rápido do que a água" (Transcrição aula 15, p.3-4). Portanto, apenas a condição de *ventilação* estava contemplada, ainda não tendo sido apontado o *calor* como fator de evaporação.

Indaguei-os sobre as condições para evaporação, assunto abordado no programa de Ciências da terceira série:

SYL: Se eu colocar um copo d'água, uma vasilha qualquer com água, aqui, deixar quieto aqui, eu tô ventando em cima da vasilha?

ALUNOS: Não!

SYL: É possível que essa água se evapore assim mesmo?

ALUNOS: Éééééééééééééééé!!!

SYL: É. Então, só o vento adianta para evaporar?

ALUNOS: Nããããã!!!

SYL: Tem que ter o quê para evaporar?

ALUNOS: Calor!

SYL: Calor! Então... o vento ajuda, se ventar, evapora...

ALUNOS: Mais rápido!

SYL: Mais rápido, mas se não tiver vento, o calor já faz evaporar um mucado, não faz?

ALUNOS: Faaaaaaaaaz!

(...) (Transcrição aula15, p.5).

Retomando a experimentação do álcool e da água sobre a pele, questionei-os sobre o motivo da secagem de ambos, embora a do álcool tenha sido mais rápida. Ao assumirem o calor como condição para evaporação, entretanto, num primeiro momento, referiram-se ao calor externo ao corpo, ao calor proveniente do meio ambiente:

SYL: (...) Passei água no meu braço esquerdo, passei álcool no meu braço direito. Não ventei nele, deixei ele quieto. Evaporou todos dois. (...) Na hora que secou, secou por causa de quê?

ALUNO: Calor!

SYL: Calor! Que calor foi esse, de onde?

ALUNOS: Do sol, da atmosfera!

SYL: Do sol, da atmosfera... é só no ambiente que tem calor?

ALUNOS: Nãããão!

SYL: Onde mais tem?

CÍNTIA: Em toda parte... na gente...

SYL: Que toda parte?

CÍNTIA: Na gente...

SYL: Na gente tem calor?

ALUNOS: Tem!

SYL: A gente tem calor?

ALUNOS: Teeeem! (Transcrição aula15, p.6).

Prossegui questionando-os sobre o calor corporal, a fim de verificar se eram capazes de justificar suas respostas ou se apenas haviam encontrado uma maneira de "atender" as minhas insistentes solicitações.

SYL: Como a gente poderia provar, Flávia, que tem calor na gente?

ALUNO (respondendo em lugar de Flávia): Eu tô quente, uai!

SYL: Isso, você pode sentir, com a própria mão, com a própria pele!... Uma outra idéia? Cíntia!

CÍNTIA: A gente coloca a mão perto da boca e respira! Põe na boca assim, ó!

WALTER: Quando a gente tá com febre, a gente fica ainda...

ALUNOS (incluindo SYL): Mais quente!

RICARDO: O nosso corpo é quente por dentro!

(...)

SYL: (...) Quando a gente pega um termômetro e coloca em baixo do braço, quando a gente acaba após uns 3 minutos e olha, Joana, o quê que a gente deve achar nele? ...Você tem uma idéia?

ALUNOS: A temperatura! A temperatura!

SYL: A temperatura nossa! (...) A temperatura é o quê, que é temperatura?

ALUNO: Calor!

SYL: É a medida do calor! Se a nossa temperatura tiver muito aiiiiita, é porque a gente tá com febre! Mas e se a gente tiver normal, a gente não tem temperatura nenhuma?

ALUNOS: Tem, tem!

SYL: Tem? Qual temperatura?

ALUNOS: Normal... trinta e quatro, trinta e

SYL: trinta e seis?

(...)

SYL: Presta atenção aqui, gente! O corpo da gente fica paradinho o tempo todo?

ALUNOS: Não! Não!

SYL: Na hora que a gente tá deitado, dormindo, sem virar na cama, o nosso corpo tá parado?

ALUNOS: Não! Não!

DÊNIS: Também não! Porque... tá funcionando no corpo...

SYL: O que que tá funcionando no corpo?

ALUNOS: O coração, o coração... o pulmão... a gente tá respirando... o sangue tá percorrendo pelo corpo!

SYL: Mais o quê?

RICARDO: Porque dentro do corpo é abafado!

ALUNO: Células!

(...) (Transcrição aula15, p 7-8)

Admitindo que as idéias até então disponibilizadas mostravam-se suficientes para a compreensão da nova informação, isto é, da origem do calor corporal, ofereci a instrução como segue:

SYL: (...) Então, vejam bem: mesmo quando a gente tá o mais parado possível, que é quando a gente tá dormindo, sem mexer na cama, o nosso corpo, ainda assim, tá funcionando, para nos manter vivos! E na medida que o nosso corpo funciona, ele faz muitas atividades, muitos movimentos... e esses movimentos gastam energia, consomem oxigênio, consomem o alimento que a gente come, e isso produz calor! Esse calor que o nosso corpo produz na medida que tá funcionando, ele precisa sair do corpo, você já imaginou se o calor produzido no corpo ficasse sempre dentro dele, o que poderia acontecer?

WALTER: Nossa, até explode!

(...)

ALUNO: Se bebesse leite, o leite ia até ferver!

(...) (Transcrição aula15, p.9).

Esse episódio mostra-se oportuno para refletir sobre a dificuldade de tratar o tema corpo humano fora do contexto mais amplo das relações entre os seres vivos e ao ambiente. O pensamento discreto, que considera cada fenômeno em particular e separadamente dos demais, parece ainda predominar nos alunos dessa classe. Ao privilegiar os aspectos mais gerais, de funcionamento do corpo, tornam-se essenciais as considerações acerca de fluxo de energia no ecossistema, conhecimentos nem sempre presentes nas idéias prévias dos alunos de maneira articulada às idéias sobre o corpo dos seres vivos que dispõem. Mesmo quando os alunos possuem idéias sobre a importância da energia solar, sobre o valor energético

dos alimentos (para não falar em fotossíntese!) e quando admitem a produção de calor pelo corpo humano, não significa que essas idéias se articulem em favor de uma compreensão global da questão, o que dificulta o processo de aprendizagem.

Todavia, através de uma atividade de avaliação do nível de conhecimentos dos alunos, realizada vinte dias após esse episódio, pude constatar a incorporação de idéias referentes a esse tópico, conforme indicam trechos transcritos de dois relatórios ("O que já sabemos sobre o nosso corpo"):

A pele

A pele serve para proteger o corpo de micróbios, vermes, do sol etc. Se nós não tivéssemos a pele, nós morreríamos porque sem a pele nós poderíamos machucar alguma parte do corpo por dentro. (...) Os pelos e as unhas também ficam do lado de fora do corpo (como a pele). O calor do nosso corpo sai pelos poros. (Walter, Lara, Eliane, Pedro).

A pele serve para nos proteger de várias coisas por exemplo: do sol, da chuva, não deixa o sangue sair, não deixa os nossos órgãos cair, nos protege dos micróbios etc.

As pessoas tem as peles diferente da outra umas são escuras e outras claras. Isso porque algumas pessoas possuem mais albinos [sic] da outra.

O nosso corpo produz calor a toda hora.

A nossa pele possui poros onde sai o suor do nosso corpo. (...)
(Flávia, Tânia, Tiago, Renato).

Quarto episódio: o coágulo

Ao longo das aulas, era freqüente que muitos alunos pedissem a palavra a fim de “contar uma história” ou fazer perguntas sobre algum assunto relacionado ao corpo. Nem sempre a questão abordada pelos alunos estava na pauta prevista para o dia, segundo meu planejamento. Procurava atender às demandas imediatas dos alunos, sem, contudo, permitir que as aulas passassem a ser guiadas unicamente em função de interesses individuais – porque nem sempre compartilhados por todos – dos alunos.

Em uma aula cujo tema era a "pele", Pedro pediu minha atenção a fim de contar um "caso" ocorrido com uma pessoa conhecida sua. O diálogo que configura esse episódio está transcrito a seguir:

PEDRO: Meu a... meu amigo ele tava né, em Leopoldina... estudando, a bicicleta é pegou ele... é... aí... ele veio pra cá... tá com coágulo de sangue na cabeça...

SYL: Ai... que perigo!

ALUNO: O quê?

SYL (REPETINDO PARA O ALUNO): Coágulo! É muito perigoso... pode dar um derrame, né...pa...

ALUNO (INTERROMPENDO SYL): Tá com quê?

SYL: ...ralisar... é como se fosse...

ALUNO: O quê?

SYL: Coágulo de sangue! É como se fosse uma bolha de sangue que ficou fora do lugar na cabeça e se ela derramar, entornar, pode fazer uma hemorragia dentro da cabeça e isso pode provocar uma lesão ou quem sabe até, infelizmente, a morte.

(Transcrição Aula 13, p.7-8).

O restante da aula transcorreu sem que Pedro voltasse a essa questão. Aliás, todo o curso aconteceu, inclusive quando da abordagem sobre o sangue, o coração e a circulação sangüínea, sem haver menção a "coágulo" no cérebro.

Cerca de seis meses após esse diálogo, já terminada minha participação no curso da quarta série, entrevistei vários alunos a fim de, entre outros aspectos, verificar a ocorrência de aprendizagem significativa sobre "sangue, coração e circulação sangüínea". Pedro foi um dos doze alunos entrevistados. Fiquei bastante satisfeita com os conhecimentos que Pedro demonstrou ter construído ao longo do

curso de corpo humano. Alguns trechos transcritos da entrevista ilustram essa demonstração:

SYL: (...) Eu queria fazer umas perguntas de alguns assuntos que a gente estudou. Todo mundo sabe que tem sangue no corpo. A gente pode viver sem sangue?

PEDRO: Não.

SYL: O que o sangue tem que faz ele ser tão importante? Por que a gente não pode viver sem ele? O que ele tem que a gente precisa?

PEDRO: Ele serve para alimentar o nosso corpo.

SYL: Ele alimenta o quê? O que ele dá pro nosso corpo?

PEDRO: Várias coisas.

SYL: Você poderia dar um exemplo? Com suas palavras.

PEDRO: Quando vai o gás carbônico para o pulmão, o pulmão pega o sangue leva o gás carbônico e dá o que pro sangue mesmo? Quando o sangue leva o gás carbônico, que já passou por todo o corpo e depois vai para o pulmão e aí o pulmão dá ar limpo?

SYL: Isso, você quer dizer oxigênio?

PEDRO: É.

(...)

PEDRO: Aqui é o coração (MOSTRANDO DESENHO FEITO POR ELE), só que eu não sei se entra pela artéria ou sai pela artéria ou se ele entra pela veia e sai pela veia.

SYL: Tem alguma diferença nisso?

PEDRO: Acho que tem. Por que ele entra pela artéria ou sai pela artéria e aqui entra pela veia ou sai pela veia.

SYL: Então põe do jeito que você pensar. Me mostra que lugar você acha que sai, ou que entra. Não importa com... se é artéria ou veia não.

PEDRO: Aqui é a veia. Acho que ele entra pela veia, aqui aperta, aí sai pela artéria... aorta.

SYL: Legal, ficou muito bom o seu desenho. Então vamos imaginar que o sangue tá aqui no coração. Aí foi apertando e agora saiu. Quando ele sai, para onde ele vai? Tenta dar alguns exemplos de prá onde ele vai?

PEDRO: Vai para todos os lugares do corpo. Para o pulmão, para o estômago, intestino...

SYL: E quando ele sai do coração ele vai num órgão e daí vai no outro, e daí no outro?

PEDRO: Não. Vai dividindo, cada artéria vai para um lugar.

SYL: Muito bom. O sangue pode trocar de artéria para veia? Sair de uma artéria e entrar na veia?

PEDRO: Quando tá acabando de passar em todo corpo aí entra nos capilares, depois dos capilares vai para veia e a veia vai pulsando até chegar no coração.

SYL: Então quer dizer que o sangue que sai do coração ele volta no coração?

PEDRO: Volta. (...). (Transcrição entrevista Pedro, p.5-11).

Entretanto, a certa altura do diálogo, quis saber porque Pedro nem sempre representou sangue na cabeça, nos desenhos que produziu em momentos diferentes do curso. Questionado sobre haver ou não sangue na cabeça, Pedro retomou a questão do coágulo, como suporte para sua idéia de que o sangue *não* passa na cabeça!

SYL: Como você falou, quando a gente machuca, corta, sai sangue. A gente vê filme, tiro faz sangrar em um monte de lugar... Tem muito lugar que a gente vê que tem sangue. Na cabeça vai sangue?

PEDRO: Na cabeça?

SYL: Quando o coração impulsiona o sangue, que ele vai para várias partes do corpo, como você falou, prá cabeça também vai? O que você acha?

PEDRO: Acho que não vai não.

SYL: Você acha que não vai?

PEDRO: Porque o coágulo, não é tipo uma bolha de sangue?

SYL: É.

PEDRO: Que tá no cérebro, se estourar a pessoa morre?

SYL: Pode acontecer.

PEDRO: Então esse coágulo não é sangue?

SYL: É.

PEDRO: Então, não pode pegar no cérebro!

(...). (Transcrição entrevista Pedro, p.11).

Trata-se, nesse caso, de uma "misconception", isto é, de um erro conceitual originado pela própria instrução em contexto formal de ensino-aprendizagem (SANTOS, 1991; BIZZO, 1998).

Refletindo sobre minha fala, quando defini "coágulo" para Pedro – e para toda a turma – percebi que, no mínimo, a linguagem foi um obstáculo para a compreensão de Pedro. A frase "uma bolha de sangue que ficou fora do lugar na cabeça", poderia, realmente, ser interpretada como se a cabeça não fosse um local onde pudesse haver *sangue*, em nenhuma circunstância. Mas também revela a minha ansiedade em prover o aluno de uma resposta, sem estar segura de que ele realmente dispunha de conhecimentos prévios suficientes para ancorar aquela nova informação.

Em relação ao conceito veiculado, este também continha imprecisões. A afirmação de que a "bolha de sangue" (o coágulo) uma vez derramada poderia "fazer uma hemorragia dentro da cabeça", do ponto de vista científico, está incorreta. O

acidente de bicicleta sofrido pelo amigo de Pedro é que poderia ter ocasionado uma hemorragia nos tecidos cerebrais, cuja *conseqüência* seria a formação de um coágulo. Nessas circunstâncias, o coágulo “se estende, em sentido retrógrado, para o interior da artéria”, interrompendo o fluxo sanguíneo normal no tecido lesado, diminuindo o aporte de oxigênio, podendo, de fato, levar a pessoa à morte (GUYTON, 1988, p.238).

Esse episódio mereceu destaque por revelar aspectos da construção de conhecimentos científicos por parte de quem ensina esses conhecimentos. Foi após a análise dessa situação que tive a oportunidade de constatar que eu mesma utilizava um conceito para "coágulo" sem estabelecer relação com o fenômeno de coagulação sanguínea quando ocorrido em situações visíveis de hemorragia. A dificuldade em imaginar o que está *dentro do corpo*, afinal, não era prerrogativa exclusiva dos pequenos. Mas acredito que, embora inadvertidamente, Pedro proporcionou-me o desafio necessário para rever minhas idéias à luz de novos argumentos, reafirmando, assim, minha convicção de que a aprendizagem é tão mais significativa quanto maior for a rede de relações que se puder estabelecer entre os fenômenos.

Quinto episódio: o alimento do corpo

No ser humano, assim como em outros animais, é grande a complexidade do ponto de vista morfo-fisiológico. As funções vitais são desempenhadas por agrupamentos de células especializadas que constituem os órgãos (MACEY, 1974) cujo funcionamento individual depende da atividade de outro(s) órgão(ões). De nada adiantaria a ingestão, digestão e absorção de alimentos, realizada por órgãos especializados nessas funções específicas, se os nutrientes aproveitáveis desse alimento não pudessem alcançar a totalidade das células do corpo. A entrada de oxigênio atmosférico no corpo se dá através dos pulmões, assim como a saída do gás carbônico; no entanto, cada uma das células que constituem os demais órgãos também depende, diuturnamente, dessas trocas gasosas. Os rins, órgãos essenciais na eliminação de substâncias indesejáveis ao corpo, não realizam o expurgo simplesmente de suas próprias excretas, mas de todas aquelas produzidas nos recônditos do organismo.

Esses poucos exemplos são suficientes para reafirmar a relação de interdependência que os órgãos do corpo exigem como condição para a manutenção da vida do organismo. Tal relação entre os órgãos, muitas vezes situados espacialmente distantes uns dos outros, só é possível porque todos os órgãos – portanto, todas as células corporais – vivem em íntimo contato com um fluido aquoso, o *líquido extracelular* ou *meio interno*, que "contém os nutrientes e outros constituintes necessários à manutenção da vida celular" (GUYTON, 1988, p.3). Esse fluido, continuamente misturado no corpo por ação do bombeamento do *sangue* pelo sistema circulatório e pela difusão de líquido através da membrana dos capilares, no sentido sangue-espaco intersticial e vice-versa, assegura o funcionamento do organismo, pois mantém constantes, em equilíbrio dinâmico, as condições físicas e as concentrações das substâncias dissolvidas no meio interno, isto é, mantém a *homeostasia* (MACEY, 1974; GUYTON, 1988).

Assim, convencida da importância do sangue e assumindo-o como *elemento de integração do organismo*, considereei a relevância de seu estudo na perspectiva de uma compreensão global do corpo humano. A idéia era percorrer o

corpo junto com o sangue, explorando sua trajetória e interações. Disso decorria a necessidade de focar os aspectos da função do sangue no organismo, da circulação do sangue, e, por consequência, do papel do coração. Estava definido o eixo do curso, suporte para uma abordagem diferenciada do tema corpo humano.

O presente episódio foi selecionado por configurar a maneira pela qual o assunto "sangue" foi introduzido aos alunos da quarta série (aulas 26 e 27, geminadas). As falas dos participantes, citadas entre aspas, foram transcritas da gravação em áudio.

A introdução ao estudo do sangue foi planejada de modo a permitir que, a partir da disponibilização dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto, novas construções fossem realizadas. Imaginei que o debate e o confronto de idéias entre os alunos, mediados por mim, seria uma estratégia didática adequada ao objetivo pretendido. A apresentação formal do conteúdo "sangue", através de técnicas expositivas usuais, como as utilizadas no modelo tradicional de ensino, cercearia a manifestação espontânea dos alunos e me privaria de acompanhar o processo de construção desencadeado pela instrução. Se, por um lado, quando da sondagem inicial das idéias prévias, mais da metade dos alunos mencionaram "sangue" (Tabela 4, Anexo III) além de outras estruturas a ele relacionadas como o coração e as veias figurarem entre os dez itens mais citados (Tabela 6, p.65), o significado real que os alunos atribuíam ao sangue ainda não era conhecido por mim. Assim, a estratégia do debate favoreceria tanto explicitação dos pontos de vista dos alunos como a aprendizagem pretendida.

Em sala de aula, iniciei a abordagem questionando os alunos a respeito das situações em que podíamos ver o sangue. Anotava no quadro as idéias que surgiam: em situações de "acidente", em "cortes", durante a "menstruação", por ocasiões de "cirurgias" etc..

Para a pergunta "o que é *sangue*?", houve respostas de elaboração espontânea como "alimento" (Renato) e "molha os músculos, assim como a água molha as plantas" (Ricardo). Essas respostas pareceram-me indicar que os alunos atribuíam ao sangue a função essencial de manutenção da vida. Em um estudo a respeito das funções do sangue junto a crianças de nível escolar elementar

empreendido por ARNAUDIN e MINTZES (1985), 84% das crianças ofereceram respostas genéricas, vitalistas, do tipo "o sangue mantém você vivo" (p.725). Considerei que também era o caso de Renato, ao reconhecer como impossível a sobrevivência do corpo em ausência de alimento. Da mesma maneira, Ricardo, por observar que as plantas não sobrevivem sem água, relacionou a função deste elemento nas plantas com a função do sangue no corpo. A resposta de Ricardo poderia, ainda, ser reveladora de uma concepção alternativa em relação ao modo de nutrição das plantas: a idéia de que a *água* é o alimento das plantas, desconsiderando o fenômeno da fotossíntese, onde a água é apenas um dos ingredientes necessários ao processo.

Houve também respostas que pareceram-me amparadas pelo verbete do mini-dicionário escolar, embora a suposta consulta não tenha sido assumida pelas alunas: "substância do corpo" (Cláudia); "líquido avermelhado que corre dentro das nossas veias e que o coração bombeia" (Cíntia).

Na seqüência, Mônica e outros alunos passaram a consultar, por conta própria e explicitamente, o dicionário. Mônica sugeriu a leitura do significado ali encontrado para sangue: "líquido espesso (que ela pronunciou *exprêso*) de cor vermelha que enche as veias e as artérias". Ao identificar a dificuldade de Mônica em pronunciar a palavra "espesso", constatei que seu significado não era conhecido por ela e também por outros alunos, o que foi superado através de um exercício de negociação da linguagem formal utilizada no livro.

Cristina espantou-se ao encontrar uma definição "diferente" em seu dicionário, de outra autoria: "líquido normalmente vermelho que corre pelas veias e artérias servindo à nutrição e purificação do organismo". Questionei a turma sobre a "novidade" que essa definição trazia. Mencionaram a palavra "artéria", que Pedro quis saber do que se tratava. Diogo afirmou ser um "tipo de uma veia", com o que Renato concordou, acrescentando, entretanto, que "a veia é mais grossa!". Considerei que Renato apoiava-se em suas observações visuais das veias sob a pele, que, em algumas pessoas, mostram-se muito proeminentes, especialmente nos braços. Já as artérias, por serem profundas, não podendo ser observadas diretamente no corpo, fez Renato supor que possuísem calibre pequeno. Também a palavra "nutrição" causou

estranheza em alguns alunos. Perguntei se alguém conhecia outra palavra para "nutrição". Cristina arriscou a palavra "sustentação" mas, consultando o dicionário, sugeriu "alimentação".

Comparadas as duas definições, ficou acordado entre os alunos que a definição contida no segundo dicionário consultado era *mais completa* do que a do primeiro, não caracterizando contradição na informação.

Teresa mencionou que seu dicionário, embora fosse do mesmo autor que o segundo, trazia uma definição também diferente: "líquido que transita pelo coração, artérias, capilares e veias, constituído de plasma e células e cuja função, entre outras, é a de distribuir oxigênio e substâncias nutritivas". Coração, capilares, plasma e oxigênio foram as palavras reconhecidas como "novas" nessa definição. Mostraram-se intrigados com a palavra "capilares". Diogo associou "capilar" a "cabelo" e indagou-me se seria este o real significado. Fiz referência à dimensão dos capilares e à analogia que originou seu nome.

A abordagem introdutória mostrou-se satisfatória uma vez que permitiu uma visão geral sobre as funções do sangue, destacando ainda os elementos-chave que seriam abordados no decorrer do estudo sobre a circulação sanguínea.

A utilização do dicionário, por deliberação dos alunos, revelou que minhas freqüentes sugestões de uso desse recurso em sala de aula estavam surtindo efeito. Embora no planejamento da aula não tivesse sido prevista essa estratégia, estimei a iniciativa, acreditando que o apoio que os alunos buscavam poderia conferir-lhes um maior grau de segurança. Realmente, o contraste entre as definições enriqueceu o debate sobre o assunto, favorecendo a ampliação das idéias dos alunos sobre o sangue.

Sexto episódio: a representação gráfica da pulsação

Ao trabalhar com os alunos a circulação sanguínea, solicitei que manifestassem, por escrito, as evidências que indicavam o movimento do sangue dentro do corpo.

Embora eu tenha proposto também outras questões relacionadas a esse tema, apresento, na Tabela 8, os dados referentes às respostas dos alunos a primeira pergunta: "como podemos saber se o sangue se movimenta ou não?". Três alunos (Pedro, Diogo e Renato) estavam ausentes no dia em que ocorreu a realização da atividade. Assim, o número total de respostas é 33.

Tabela 8

Distribuição das respostas dos alunos da quarta série à pergunta: "como podemos saber se o sangue se movimenta ou não?"*

Síntese das respostas dos alunos	Freqüência (N=33)
- Respostas baseadas em evidências empíricas:	
pulsação	08
cortes, machucados que sangram	05
ficar "vermelho" após realização de exercício físico	03
movimento do sangue como causa da produção do calor corporal	02
sensação pessoal (não especificado)	02
SUB-TOTAL	20
- Outras respostas:	
por oposição, isto é, negativa implicaria morte	05
movimento do sangue como causa do movimento dos órgãos/coração	03
obrigatoriedade da circulação por todo o corpo	02
menção ao rim como órgão de limpeza do sangue e formação da urina	01
relação com movimento de deslocamento corporal (locomoção humana)	01
movimento do sangue pelas veias	01
SUB-TOTAL	13

* Fonte: Caderno de campo, aula 28

Em sala de aula, comentei sobre a diversidade das respostas formuladas pelos alunos e propus que discutíssemos sobre elas. Embora somente cerca de quarta parte da turma tivesse indicado a pulsação como evidência da circulação sangüínea, esperava que a discussão sobre esse aspecto contribuísse para que os demais alunos considerassem a ocorrência desse fenômeno, favorecendo a reelaboração das idéias sobre a circulação sangüínea. Propus discutirmos o significado de "pulsação". Um aluno sugeriu referir-se às "batidas do coração", sem, contudo, sua resposta ser devidamente valorizada pelos colegas. Uma vez relacionada com a palavra "pulso", muitos alunos indicaram corretamente sua localização no punho. Aplicando o conhecimento construído em aprendizagem realizada anteriormente, um aluno ressaltou que o pulso é uma "região – porque tem parte de fora e de dentro!".

Outros locais passíveis de pulsação foram também mencionados pelos alunos como "pescoço" e "perna". Sugeri que colocassem o dedo no pulso até achar um ponto que "latejasse". Perguntei novamente:

SYL: O que significa o que a gente sente latejando aqui no pulso ou no pescoço?

ALUNA: O sangue que circula, né?

(...)

SYL: Quantas vezes pode pulsar e a gente sentir em um minuto, por exemplo. O sangue?

ALUNA: 35!

SYL: Qual que é o jeito de eu saber? (...)

ALUNO: É.....

ALUNO: Trezentos e poucos! (Trechos transcrição aula 30).

Sugeri que cada um contasse as "batidas" de seu pulso no tempo de 1 minuto. Passei entre as carteiras, auxiliando os alunos na localização do ponto ideal para a tomada dos batimentos. Estranharam a grande diversidade de valores encontrados, situados em um intervalo entre 50 e 80 batidas por minuto.

Comentei sobre a variação encontrada, mencionando diferenças individuais, tipo de atividade física e outros fatores que poderiam interferir no número de batimentos.

Sugeri que, em casa, tomassem o pulso deles mesmos (novamente) e de mais 3 pessoas. Pedi que anotassem também a idade, o que a pessoa estava fazendo no momento da tomada do pulso (se exercício leve, se pesado, se dormindo etc.). Imaginando que a maioria dos alunos realizaria a tarefa de casa, a exemplo das solicitações anteriores, planejei, para a aula seguinte, a construção de uma tabela e de um gráfico com os valores apurados pelos alunos.

Essa forma de organização dos dados foi planejada de modo a facilitar a compreensão dos alunos a respeito da diversidade de valores passíveis de serem encontrados para a pulsação, observando-se, contudo, sua tendência em manter-se dentro de certos limites. Além disso, considereei que esta seria uma excelente oportunidade para iniciar os alunos na utilização de outros instrumentos para o registro e interpretação de dados, como as tabelas e gráficos. Através da diversificação de atividades propostas aos alunos, acredito que as diferentes áreas do currículo escolar podem favorecer a ampliação do domínio da *linguagem* – em seu sentido amplo – pelos alunos.

Conforme eu esperava, a maioria dos alunos realizou a tarefa a contento. Afixei no quadro de giz uma folha de cartolina contendo o desenho de uma tabela. Explicitei o objetivo da tabela e esclareci, minuciosamente, o significado das linhas e das colunas. Ressaltei que os limites inferiores e superiores para "batimentos por minuto" foram inspirados nos dados encontrados por eles no "ensaio" da aula anterior; os limites para "idade" foram mais amplos em função da possível variação de idade encontrada entre os membros da família de cada um dos alunos. Destaquei também que a tabela não contemplaria dados referentes ao "tipo de atividade" que a pessoa estava realizando no momento da tomada do pulso, embora eu tenha solicitado também essa informação.

Chamei um a um os alunos, em ordem alfabética, anotando nas quadrículas os valores que haviam encontrado em suas contagens. Distribuí uma cópia da tabela para cada aluno a fim de que pudessem também efetuar o registro dos dados. O resultado do registro dos dados de todos os alunos pode ser visto na Figura 11. Na mesma folha, na parte de baixo, estavam traçados os eixos

coordenados, a partir dos quais planejava que os alunos construíssem o gráfico com os dados da tabela.

Figura 11

Tabela produzida em sala de aula a partir dos dados sobre "pulsação" levantados pelos alunos da quarta série*

IDADE	BATIMENTOS / MINUTO										
	<55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100	>100
05ou –				1		4	1				
06a10	1		3	6	4	14	6	3			
11a15				4	3	2	3	5	1		
16a20					2	1	1				
21a25			1		2		1		1		
26a30					1	1					
31ou+			2	3	6	4	4	4	3	3	3
TOTAL	1	0	6	14	18	26	16	12	5	3	3

*Fonte: Caderno de campo, aulas 32 e 33

Completada a tabela, pedi que procedessem a sua leitura. Um aluno considerou que a maior frequência situava-se entre "55 a 70" batimentos por minuto, sendo corrigido por sua colega, que considerou as três colunas com maior número de pessoas como sendo as faixas de maior frequência de batimentos por minuto – "71 a 85".

Questionei os alunos se conheciam outra maneira de representar os resultados da tabela. Perguntei se já haviam construído "gráficos" em situações anteriores. Responderam negativamente e mostraram-se interessados em conhecer o procedimento. Expliquei, então, que havia "outro jeito" de representar os dados da tabela, realizando a chamada "representação gráfica" da tabela.

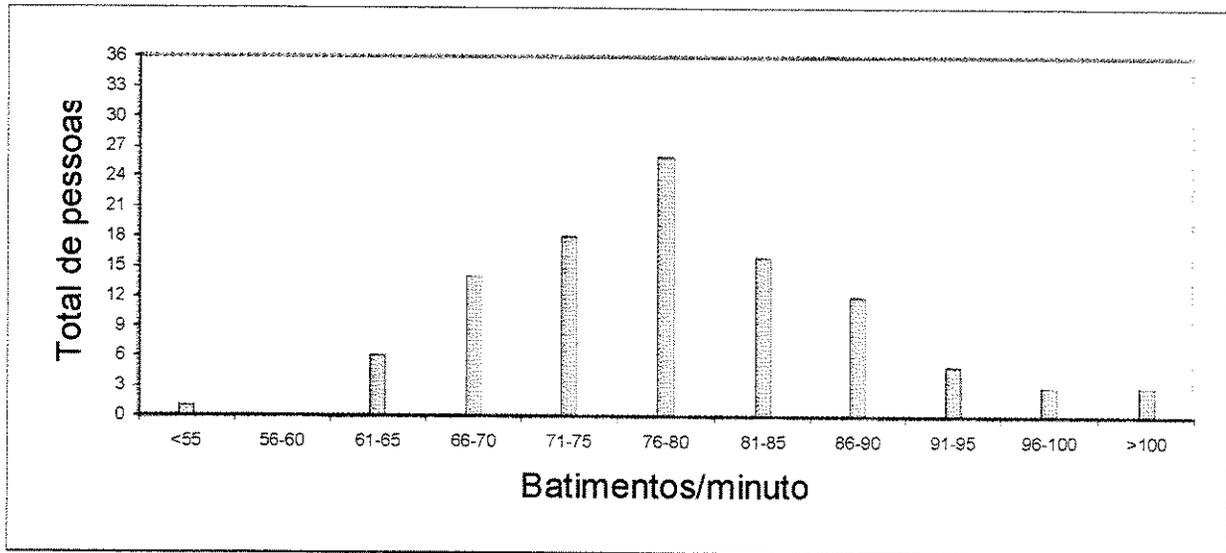
No esquema do gráfico contido na folha dos alunos, a representação do eixo das ordenadas estava propositalmente em branco, enquanto que o eixo das abscissas referia-se ao número de batimentos por minuto. Solicitei que nomeassem o eixo das ordenadas como "total das pessoas", considerando cada tracinho assinalado como correspondente a 3 pessoas. Percebi que acompanharam o raciocínio ao concluírem que não seria necessária a utilização de todos os tracinhos, já que o sub-total de maior valor referente ao número de pessoas correspondia a 26. Comentei que esta era uma das maneiras de distribuir os valores referentes ao "total de pessoas", desde que o valor atribuído fosse apresentado ao lado do eixo. Exemplifiquei dizendo que seria razoável fazer com que cada tracinho correspondesse a 2 pessoas, mas que, nesse caso, não haveria espaço na reta o suficiente incluir todos os sub-totais referentes a idade.

Ao indagar o motivo de eu não ter trazido o eixo das ordenadas já preenchido, uma aluna demonstrou sua compreensão ao responder prontamente ser devido ao fato de eu desconhecer o número total de pessoas cujas pulsações teriam sido contadas pelos alunos que realizaram a atividade.

Explicados os procedimentos para a construção do gráfico a partir dos dados da tabela, muitos alunos conseguiram fazer sozinhos e em pouco tempo. Aos que demonstravam menor grau de autonomia, auxiliava-os oferecendo pistas ou solicitava que algum aluno que demonstrasse ter compreendido o processo o fizesse. Quando todos haviam terminado, completamos também o cartaz que havia sido afixado no quadro de giz (Figura 12).

Figura 12

Gráfico sobre pulsação construído pelos alunos da quarta série* (número de pessoas *versus* batimentos por minuto)



*Fonte: Caderno de Campo, aulas 32 e 33

A fim de sistematizar os conhecimentos trabalhados em aula, tanto a respeito da pulsação como a respeito da atividade de construção da tabela e do gráfico, propus a comparação entre ambos. Constataram que a leitura dos dados através do gráfico era "mais rápida", indicando prontamente que faixas de batimentos do pulso por minuto apresentavam o maior número de pessoas. Reforcei, então, tratar-se de formas diferentes de reunir a informação coletada, tornando sua visualização mais ágil.

Resgatando uma fala de Marcos, quando acusou a semelhança com os gráficos mostrados na televisão, em reportagens sobre "inflação", aproveitei a analogia para reafirmar o amplo emprego do procedimento nas diferentes áreas do conhecimento. Informei ainda sobre a existência de diferentes modalidades de gráficos (de linha, de coluna, de setor) e que sua utilização constituía um eficiente recurso para a leitura de informações relacionadas entre si.

CAPÍTULO IV

OS TEXTOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE CORPO HUMANO

Após a sondagem inicial das idéias, desejava apresentar aos alunos da quarta série um texto introdutório sobre *corpo humano*, que pudesse funcionar como organizador dos conhecimentos que haviam disponibilizado durante a tarefa, sistematizando as idéias manifestadas a fim de oferecer segurança aos alunos na continuidade dos estudos sobre o corpo.

A produção de textos didáticos de Ciências pelos professores implica, além do domínio do conteúdo em questão, a realização de tarefas específicas tais como pesquisa bibliográfica, análise dos textos científicos, verificação do vocabulário técnico a ser utilizado etc.. Implica, ainda, a construção do texto propriamente dito que, tendo em vista o aluno/leitor a quem se destina, requer um alto grau de legibilidade para que possa ser compreendido (ABREU, 1990; FULGÊNCIO e LIBERATO, 1992; KLEIMAN, 1993).

O livro didático configura-se como um recurso educacional que pode complementar ou, por vezes, substituir a realização dessas tarefas pelo professor, oferecendo ainda esquemas, resumos, ilustrações e atividades de avaliação. FRACALANZA *et al.* (1986) observam as seguintes características em um livro didático:

*é ligado ao currículo escolar; seleciona conteúdos habitualmente considerados relevantes e apropriados às séries escolares para os quais foram elaborados; desenvolve os conteúdos de forma simplificada, tendo em vista o estudante que deve aprender; apresenta os conteúdos conforme seqüência considerada adequada. Alguns a chamam de seqüência lógica e outros, didática (FRACALANZA *et al.*, 1986, p.26).*

Recorri a alguns títulos de livros didáticos disponíveis no Colégio, considerando, além das vantagens já referidas enquanto recurso educacional, o fato de existirem em quantidade suficiente para todos os alunos da turma. Entretanto, frustrei-me ao constatar que nenhum deles apresentava um texto introdutório nos moldes que eu necessitava. Mais do que isto: analisando o material, temi que a abordagem ali contida pudesse *dar o tom* do curso que se iniciava, quando,

justamente, eu pretendia algo *novo*. A comparação do corpo humano com máquinas, a explicação da constituição corporal partindo do nível micro para o macroscópico, a partição do corpo *a priori* (por ex.: cabeça, tronco e membros), além da atmosfera de supervalorização do homem em relação aos demais seres vivos, foram aspectos considerados negativos por mim dentre os encontrados nos livros, de um modo geral. Como assegurar que os alunos não incorporariam tais idéias, a meu ver, simplificadoras da complexidade do organismo humano? Afinal, não caberia a suposição de que "se está no livro, é verdade!"?

Embora tais aspectos do livro didático já houvessem me despertado a atenção por diversas vezes, ao longo de minha atuação como professora, eu ainda não havia realizado uma análise sistemática desses materiais de ensino. Compreendi que era o momento de realizar tal estudo.

A escolha desse episódio como parte integrante da presente dissertação deveu-se ao fato de que a análise realizada configurou-se como um contraponto às crenças que sustento em relação ao processo de ensino-aprendizagem de *corpo humano*. Assim, apresento também três dos textos produzidos por mim para o curso da quarta série como alternativa aos textos dos livros didáticos.

Análise de livros didáticos de Ciências para o ensino fundamental

Selecionei oito títulos diferentes, com os anos de publicação variando entre 1985 e 1993, dentre os que estavam disponíveis no Colégio de Aplicação "João XXIII". Após proceder a uma avaliação geral das obras, dediquei-me mais atentamente ao primeiro capítulo de cada uma, recorrendo aos capítulos seguintes em alguns casos, a fim de verificar, por exemplo, se determinado assunto era retomado e como ele era trabalhado.

Relação dos livros didáticos analisados

- Livro 1: PASSOS, L., MARTINS, A. **Alegria de saber** : Estudos Sociais, Ciências, Programas de Saúde e Educação Ambiental. v.4, São Paulo : Scipione, 1993.
- Livro 2: OLIVEIRA, I. M. M. B. *et al.* **Ciências** : um mundo encantado. v.4, Belo Horizonte : Editora do Brasil em Minas Gerais, 1988.
- Livro 3: GOWDAK, D., VASSOLER, P. **Aprendendo Ciências** : seres vivos, corpo humano, saúde, fenômenos naturais. v.4, São Paulo : FTD, 1992.
- Livro 4: STAIFEL, R. O., GOWDAK, D. **Ciências** : a criança e a natureza. 2.ed., v.4, São Paulo : FTD, 1985.
- Livro 5: CORREIA, M. E., GALHARDI, M. **Como é fácil!** : Estudos Sociais, Ciências, Programas de Saúde. v.4, São Paulo : Scipione, 1992.
- Livro 6: VALLONE, M. D. **Mundo mágico** : Ciências, Programas de Saúde. v.4, São Paulo : Ática, 1990.
- Livro 7: PASSOS, C., SILVA, Z. **Eu gosto de Ciências** : Programa de Saúde. v.4, São Paulo : Companhia Editora Nacional, s/ data.
- Livro 8: VARGAS, R. **A criança no mundo das Ciências**. v.4, São Paulo : IBEP, s/ data.

Por razões práticas, os livros serão referidos pelos números conforme indicados nesta relação.

Considerações gerais sobre os livros analisados

As obras analisadas apresentam um alto grau de semelhança entre si, especialmente quanto à seqüência dos tópicos introdutórios, à forma de apresentação dos sistemas orgânicos e aos exercícios propostos para avaliação da aprendizagem. Segundo FREITAG *et al.* (1989), a semelhança observada não se restringe a obras de uma determinada área específica, como Ciências, sendo grande o número de autores e de títulos dedicados a uma mesma área do saber cujas "variações ocorrem meramente na forma de apresentação e diagramação do livro" (p.53), provavelmente num esforço das editoras em atender à seqüenciação de conteúdos sugerida pelos guias oficiais dos Estados.

O estilo adotado pelos autores é predominantemente dissertativo e informativo. McLuhan (1964, *apud* ABREU, 1990, p.69) observa que textos informativos, com finalidade didática, tendem a ser "frios", em contraposição a textos científicos, que tendem a ser "quentes". Esses últimos apresentam informações concentradas, revelando um alto grau de complexidade e supõem leitores experientes na área de conhecimento considerada. No processo de esfriamento de um texto - visando aumentar seu grau de legibilidade, considerando o leitor a quem se destina e o grau de complexidade do assunto. -, diversos recursos podem ser utilizados como a organização das idéias em torno do tópico (assunto central do texto) e dos sub-tópicos (unidades menores de assuntos, desenvolvidas nos parágrafos), tornando explícitos os significados dos conceitos contidos nas informações (ABREU, 1990; FULGÊNCIO e LIBERATO, 1992). Em geral, quando um autor opta por produzir textos frios, permitindo "o acesso a um número maior de leitores interessados e necessitados de informação" (ABREU, 1990, p.69), cria versões mais extensas do que aquelas que se destinam a informar leitores já iniciados em determinado conteúdo, uma vez que procura "traduzir" a informação em termos mais assimiláveis. O que se observa, entretanto, em relação aos textos dos livros didáticos, é justamente o contrário. Os textos em geral são pequenos, com parágrafos curtos, muitas vezes compostos por uma única frase.

FULGÊNCIO e LIBERATO (1992) destacam que quando os parágrafos de um texto são construídos em torno de um tópico, o grau de legibilidade desse texto tende a ser aumentado:

o tópico deve ser um parâmetro importante na determinação de limites de parágrafos de textos dissertativos, uma vez que é em torno dele que as idéias são estruturadas. A manutenção do tópico se constitui, assim, num elemento aglutinador do trecho, conferindo unidade e coerência ao parágrafo (p.67).

Nos livros analisados, cada parágrafo é construído em torno de um tópico do conteúdo, entretanto, não se observa o desenvolvimento da idéia apresentada como tópico, ao longo do parágrafo. O livro 8, por exemplo, introduz o assunto corpo humano através do texto transcrito abaixo, intitulado "Estudo do homem e de suas necessidades".

Como o homem se destaca entre os demais seres da Terra, precisamos conhecer seu corpo e suas necessidades. Assim, aprendemos que:
⇒ *nosso corpo é uma máquina maravilhosa;*
⇒ *nosso corpo necessita de cuidados especiais para manter-se com vida e saúde (Livro 8, p.85).*

Considerando que a demarcação do tópico seja feita pelo título, seria de se esperar que o texto, ainda que pequeno, trouxesse alguma informação sobre o ser humano, quer sobre seu corpo quer sobre suas necessidades. No entanto, a autora não se utiliza dos parágrafos para justificar o destaque feito ao "homem" em relação aos "demais seres da Terra", apresentado no título. Embora a autora assuma que "conhecer o corpo" implique aprendê-lo como uma "máquina maravilhosa", ela não desenvolve essa idéia bem como nada acrescenta às "necessidades" do corpo. Em suma, a paragrafação não se constituiu aqui em uma estratégia de facilitação da leitura do texto. Consultei a obra toda a fim de verificar se tais informações viriam a ser retomadas na seqüência do livro ou se já teriam sido apresentadas anteriormente. Na página seguinte ao texto referido, há um novo sub-tópico, intitulado "células", onde outros parágrafos curtos procuram definir e dissecar essas estruturas para os alunos. Em capítulos anteriores, também não há referência alguma para as informações apresentadas na introdução ao estudo do corpo humano.

Outro destaque é em relação à quantidade e ao tratamento dedicado aos termos científicos presentes nas obras analisadas. Concordo com BARCELOS e col. (1990) quando defendem o uso de expressões científicas junto aos alunos, mesmo os da quarta série, já que "o vocabulário técnico-científico faz parte do dia-a-dia das pessoas na sociedade moderna" (p.67). De fato, não há porque criar nomes novos, privando os alunos da compreensão de informações veiculadas por diferentes meios (revistas, jornais, televisão). Além disso, a ampliação do universo lingüístico dos alunos é tarefa de todos. Mas o que se observa nos livros didáticos é a ênfase nos rótulos, muitas vezes em detrimento de seus significados. Abordada dessa forma, a terminologia científica é vista como um código criptográfico, que oculta significados, ao invés de ser compreendida como um código de compactação, de agregação de significados (BIZZO, 1998). Como as explicações oferecidas são sucintas e superficiais, o que parece ter valor são os termos em si, levando o aluno a assumir que Ciências "é uma matéria de palavras difíceis" e que o êxito na aprendizagem depende da capacidade de memorização dessas palavras.

Por outro lado, algumas definições apresentadas para determinadas expressões ignoram o sentido comum que tais termos possuem. A palavra "tecido", por exemplo, encerra uma outra definição, diferente daquela mencionada nos textos de Ciências, como algo que se utiliza para confeccionar roupas. Se o *semanticismo*, que implica trabalhar com os alunos o sentido que as palavras têm no senso comum e no âmbito científico (CARRAHER, 1987), por si só não resolve problemas de aprendizagem, creio que também não contribuirá para a sua melhoria, ignorar-se a polissemia das palavras empregadas no sentido cotidiano e em ciência. Segundo SENET (1958), foi o médico Bichat (1771-1802) quem cunhou o termo "tecido" para designar diferentes membranas (ou "peles") encontradas em órgãos como o estômago e o intestino, justamente devido ao aspecto de "fibras emaranhadas" que seu olho desarmado observava. Acredito que ao se explicitar a origem do termo, aumentam-se as chances da criança atribuir sentido a uma definição, a princípio, tão abstrata. Concordo com a observação de que

a criança é, a todo momento, estimulada a memorizar conceitos que são apresentados absolutamente soltos. São afirmações

curtas, geralmente com a introdução de uma palavra nova que, depois de colocada no texto, é pedida na parte de atividades, induzindo à memorização integral das frases (PRETTO, 1985, p.61).

Assim, embora tenham finalidade didática, os textos analisados apresentam características de textos "quentes", isto é, a informação mostra-se concentrada, revelando um relativo grau de dificuldade para o leitor iniciante na área de conhecimento da biologia humana.

Nas obras analisadas, os exercícios oferecidos ao estudante após cada tema abordado são principalmente do tipo questionário, com perguntas cujas respostas podem ser diretamente extraídas dos textos, não exigindo o mínimo de raciocínio e reflexão por parte do aprendiz. Outras atividades, mas com características semelhantes quanto ao nível de exigência intelectual dos alunos, são do tipo "palavras cruzadas", "preenchimento de lacunas" e "falso ou verdadeiro". Para KLEIMAN (1993) essa prática revela a crença no texto como "repositório de mensagens e informações" (p.18) e na leitura como "decodificação" dessas mensagens, pois que exige do aluno apenas a tarefa de "passar o olho pelo texto à procura de trechos que repitam o material já decodificado da pergunta" (p.20). Para essa autora, tais concepções podem induzir a formação de leitores passivos, que acomodam-se quando não são capazes de construir uma interpretação consistente para o texto. Penso que esse tipo de avaliação não contribui para a ampliação de conhecimentos em Ciências, já que não exige a re-elaboração do conteúdo nos próprios termos do aluno, nem favorece o crescimento do aluno como leitor, preocupação que deve estar presente em todas as áreas do currículo escolar.

Atividades práticas a serem realizadas pelos próprios alunos são sugeridas no livro 2. A primeira atividade proposta é antecedida por um diálogo entre duas crianças, que transcrevo a seguir:

(MENINO) – *Hum... Acho que temos um problema pela frente. Que faremos?*

(MENINA) – *É fácil! Primeiro vamos levantar **hipóteses**. Vamos propor as possíveis alternativas para resolver o problema (Livro 2, p. 17, negrito meu).*

Em seguida, surge a proposição do problema, através da "voz" das autoras:

*Os ossos são muito duros. Como podemos mover nossos dedos, braços e pernas?
Formule hipóteses que expliquem estes movimentos.
DESCUBRA COMO OS OSSOS SE MOVEM!* (Livro 2, p.17, negrito meu).

Analisando a legibilidade de textos didáticos para o ensino fundamental, FULGÊNCIO e LIBERATO (1992) observam que "os manuais didáticos disponíveis freqüentemente exigem do aluno (leitor) conhecimentos prévios que ele, com certeza, não possui" (p.84). Parece-me ser este o problema do texto que representa o diálogo entre as duas crianças. O texto não oferece definição para "hipótese", fazendo supor que o leitor (a criança) já dispõe desse conhecimento anteriormente, o que pode não ser verdadeiro. Ou, em outras palavras, "a informação que o texto *deveria* fornecer ao aluno é, na verdade, o mesmo conhecimento prévio necessário à sua compreensão" (FULGÊNCIO e LIBERATO, 1992, p.85, *itálico das autoras*). Por outro lado, o leitor – no caso de um leitor eficiente que buscasse pistas para a compreensão no próprio texto – poderia supor que a definição de "hipótese" estaria dada na própria fala da menina e, nesse caso, poderia inferir como sendo "possíveis alternativas para resolver o problema". Se adotarmos a definição fornecida por GEWANDSZNAJDER (1989), de que "hipóteses são conjecturas, palpites, soluções provisórias, que tentam resolver um problema ou explicar um fato" (p.6), é possível concordar que parte da definição inferida está correta. O problema gerado pela carência de uma definição objetiva é a possibilidade de conclusão, por parte do aluno, de que hipótese é, *necessariamente*, algo verdadeiro, o que não corresponde à realidade. Mais adiante, no texto que se segue ao diálogo entre as duas crianças, o termo "hipótese" é utilizado pelas autoras como algo que *explica* um fenômeno sem, contudo, ser mencionada sua característica de provisoriedade. Conforme verifiquei, em nenhuma outra passagem do livro o termo "hipótese" é definido, nem sequer é retomado.

Quanto à fala da menina, sugerindo ser "fácil" a resolução de problemas a partir do levantamento de hipóteses, concordo com FRACALANZA *et al.* (1986) quando assinalam que o pensamento hipotético requerido em uma investigação experimental "exige alto grau de descentração, objetividade e raciocínio lógico" (p.95), características ainda pouco desenvolvidas no pensamento da criança iniciante do

Ensino fundamental.

A atividade prática propriamente dita aparece sob o título "Agindo como um cientista" e oferece um roteiro para sua execução, onde constam os seguintes tópicos: "título", "objetivo", "material", "como proceder", "analise sua experiência respondendo em seu caderno" e "conclusão" (livro 2, p.18). O curioso é que isto surge imediatamente após o texto em que é feita menção aos músculos e ao seu papel na movimentação dos ossos. Ao realizar a "experiência", o aluno, na melhor das expectativas, apenas confirmará as informações contidas no texto que a antecedeu, isto é, que os músculos participam do movimento dos ossos, não constituindo, assim, nenhuma atividade de descoberta. Ao longo de todo o livro outras sugestões de experiências são oferecidas, sempre propondo o mesmo roteiro para execução.

Acredito que tanto o título da seção como a forma de proposição das atividades práticas do livro 2 revelam a crença de suas autoras no ensino experimental da maneira como foi concebido nas décadas de 60 a 80, isto é, aquela "que visualiza, como única forma possível de fazer e de ensinar ciência, o método científico" (CUNHA e CICILLINI, 1991, p.204). Entretanto, tal concepção, além de revelar uma "confusão entre o *método didático* da redescoberta e o chamado *método científico*", atribui à escola a tarefa de formação do "pequeno cientista" (FRACALANZA, 1986, p.112-13). O método da redescoberta, quando introduzido no ensino de Ciências, consistia em uma

atividade científica simulada, em que o aluno reproduzia a suposta seqüência padronizada de etapas experimentais, que seriam necessárias à obtenção de novos conhecimentos ou novas descobertas (FRACALANZA et al. 1986, p.105).

Vale enfatizar, portanto, que esses dois métodos apresentam finalidades distintas. Enquanto que o cientista realiza um movimento em direção ao desconhecido, através da utilização de uma variedade de procedimentos técnicos e cognitivos, a redescoberta representa tão somente um plano previamente estabelecido que visa levar o aluno a redescobrir um conhecimento já existente (FRACALANZA et al. 1986). O uso da redescoberta em sala de aula *como se fosse o exercício do método científico* tanto pode sugerir a existência de um método único – caracterizado por uma

padronização de procedimentos que devem ser utilizados por todos aqueles que se proponham a fazer/aprender ciência – como pode deixar transparecer uma visão simplista do trabalho do cientista – já que seu trabalho exige a utilização de recursos intelectuais bem mais sofisticados do que as tarefas solicitadas aos alunos em atividades experimentais.

Em relação ao uso da técnica da redescoberta como estratégia de formação do "pequeno cientista", concordo com FRACALANZA *et al.* (1986) e BIZZO (1998) quando afirmam que não faz sentido, frente aos desafios da realidade educacional brasileira, que a escola fundamental dedique-se a tarefas tão elitistas. A realização de atividades experimentais pode, de fato, contribuir para o desenvolvimento de habilidades e atitudes como o questionamento acerca de fatos, o debate, o registro e a comunicação de idéias, o estabelecimento de relações entre fenômenos etc.. Porém, penso que esta atribuição não seja exclusiva da área de Ciências Naturais e nem que essas habilidades sejam desejáveis apenas para aqueles que pretendam uma carreira científica, mas para todo cidadão que anseie por melhor compreender a sociedade em que vive para nela interagir de maneira consciente e crítica.

O conteúdo corpo humano nos livros

De um modo geral, o tema corpo humano é tratado como um entre muitos tópicos de Ciências nas obras destinadas à quarta série do Ensino fundamental. Os livros que seguem a organização programática sugerida pelo Estado de Minas Gerais apresentam todos os conteúdos curriculares – inclusive corpo humano – distribuídos ao longo dos quatro volumes dedicados às séries iniciais. Apenas os livros 2 e 4 assumem explicitamente seguir tal orientação. As demais obras limitam-se a informar que o conteúdo está de acordo com o "programa oficial", quando o fazem.

Sete dos oito livros analisados apresentam um texto introdutório ao estudo do *corpo humano* (livros 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 8). O livro 2 é iniciado pelo tema "locomoção", introduzindo este assunto com um breve comentário a respeito do

‘trabalho’ realizado pelos diferentes órgãos do corpo e fazendo a distinção entre movimentos voluntários e involuntários (pp.11-13).

Os níveis de organização biológica constituem um assunto presente em todos os textos introdutórios. Há também referências às “partes do corpo” (livros 1, 5, 6 e 7), à “inter-relação das partes do corpo” (livro 6) além da utilização de analogias entre o corpo e atividades humanas ou máquinas (livros 2, 4, 6 e 8). As ilustrações relativas ao corpo também constituíram-se em material de estudo. Privilegiei a análise relativa a esses tópicos, embora outros assuntos – nem sempre tratados de maneira politicamente correta – também tenham sido mencionados nos livros como “saúde corporal” (livros 1, 4 e 8), “superioridade humana em relação aos demais seres vivos” (livros 4 e 8), “funções desempenhadas exclusiva ou principalmente por seres humanos” (livro 4), “fases do desenvolvimento humano” (livro 4), “alimentação humana” (livro 4) e “fecundação e multiplicação celular” (livro 3).

Os níveis de organização biológica

A abordagem apresentada parte do nível microscópico (células) para o macroscópico (organismo), o que, nos dizeres de CARRAHER (1987), corresponde a uma abordagem *logicista* do ensino de Ciências: partindo-se do mais simples chega-se ao mais complexo, importando a lógica do conteúdo e não a do aluno. Somente o livro 5 trata essa questão de maneira algo diferente: inicialmente menciona órgãos, aparelhos e sistemas; em seguida, tecidos e células.

Célula, de um modo geral, é definida sucintamente, com expressões do tipo “é uma pequenina parte viva que só pode ser vista através de um microscópio” (livro 5, p.193). A ênfase é dada na descrição de características estruturais - membrana celular, citoplasma e núcleo. As ilustrações que acompanham o texto, *via de regra* não destacam as dimensões microscópicas (que os próprios autores mencionam) nem a perspectiva tridimensional das células. O livro 7 destaca ainda a existência de células macroscópicas e de seres unicelulares.

Não creio na eficácia dessa abordagem nas séries iniciais do Ensino fundamental, quando o objetivo primordial deve ser o de realmente *iniciar* os

pequenos no estudo de seu corpo. Acredito que um conceito introdutório deva ser de caráter abrangente, que forneça "previamente ao aluno idéias gerais às quais novas idéias possam ser relacionadas", nos termos em que aponta AUSUBEL (1976). Nesse caso, a célula como entidade abstrata que é, aos olhos nus desses estudantes, não é exemplo de um tema geral o bastante para que se parta dele e se obtenha êxito na compreensão do todo. Acredito que as crianças possam mesmo memorizar os nomes das partes da célula e até de recitar suas funções básicas, mas penso que continuarão a deslocar a existência de tal estrutura para outros espaços que não o de seus corpos.

Tecidos são definidos como conjuntos ou uniões de células de mesma forma e função. O livro 8 apresenta uma colocação no mínimo ambígua: "os tecidos podem se reunir e formar os órgãos" (p.87); parece-me lícito supor, a partir disto, que nem sempre tal reunião ocorre e, neste caso, qual a implicação necessária? As ilustrações, quando existem, nem sempre são esclarecedoras. No livro 6, por exemplo, a representação do tecido nervoso é feita pela figura de um único neurônio (p.5), o que contraria a própria definição dada. Parece-me que a definição de tecido serve ao propósito único de galgar os níveis de organização, supostamente essenciais para a aprendizagem de biologia humana nessa série da escolaridade, na visão dos diferentes autores. Somente em dois livros (4 e 7) este termo é retomado, e uma única vez, em momento posterior ao de sua definição.

Os órgãos são caracterizados como constituídos por tecidos. Os exemplos de órgãos mais citados são o coração e os pulmões. Ossos e músculos nem sempre são referidos como órgãos, mesmo no capítulo dedicado à locomoção. As funções específicas dos órgãos vão sendo apresentadas ao longo do estudo dos sistemas/aparelhos, em capítulos subseqüentes. Informações taxativas, pouco esclarecedoras do tipo "os órgãos se associam a outros órgãos e dão origem aos aparelhos e sistemas" (livro 8, p.87), são comuns. No exemplo citado, o tipo de associação presente entre os órgãos não é mencionado. Em relação à origem dos sistemas/aparelhos, seria de se esperar que os órgãos deixassem de existir para dar lugar aos sistemas/aparelhos? As próprias ilustrações não são capazes de esclarecer o texto pois são retratados apenas fragmentos isolados do corpo.

Os sistemas/aparelhos orgânicos nem sempre recebem o mesmo tratamento pelos autores dos livros analisados.

Apenas os livros 1 e 5 estabelecem distinção entre aparelho e sistema quando da definição. O critério para definição, entretanto, não é o mesmo: ora é o de *constituição*, ora é o de *função*. Explicitam que sistema é "o conjunto de órgãos de um mesmo tipo de tecido" (livro 1, p.148; livro 5, p. 191), sem estabelecer relação dos órgãos ou tecidos com o desempenho de funções específicas. Aparelho, nestes casos, é definido como um conjunto de órgãos de mesma função, não havendo referências a sua constituição histológica. Os chamados sistemas são geralmente o nervoso e o muscular e os aparelhos, o digestivo, o respiratório, o circulatório. Segundo POUGH *et al.* (1993) "nos vertebrados, os órgãos, geralmente têm todos ou a maioria dos cinco tecidos básicos originados a partir das três camadas germinativas" (p. 76). Não havendo órgãos que possuam um único tipo de tecido, torna-se difícil a aceitação da definição de "sistema" tal como proposta pelos autores dos livros 1 e 5. Além disso, pela distinção do critério utilizado para "aparelho", poderia-se supor, especialmente uma criança, que o sistema nervoso ou o muscular não se relacionam com uma determinada função.

Na literatura específica de biologia e mesmo na de anatomia e de fisiologia consultadas, seja referente ao grupo dos vertebrados ou ao homem em particular, não são encontradas definições precisas para sistema ou aparelho. O termo usual é *sistema* e o critério que pode ser inferido refere-se à relação entre órgãos que desempenham determinada *função de corpo* (GUYTON, 1988; POUGH *et al.*, 1993). Em uma obra introdutória ao estudo da anatomia humana, DANGELO e FATTINI (1986) propõem o termo *aparelho* para significar a reunião de mais de um sistema orgânico (p.ex.: aparelho locomotor: sistema muscular + sistema esquelético).

Partes do corpo humano e inter-relação de órgãos e funções

Quatro livros (1, 5, 6 e 7) apresentam o corpo humano como constituído por cabeça, tronco e membros, além de destacarem subdivisões tais como pescoço, tórax, abdome, crânio e face. Já na primeira lição, o corpo é dissecado e suas partes,

nomeadas. Mesmo quando os autores não apresentam esta divisão inicial, o tratamento dado ao corpo em toda a obra é fragmentado, sendo os órgãos ou os sistemas/aparelhos, apresentados separadamente. Segundo PRETTO (1985),

apresentado dessa forma, o ser humano será construído na imaginação de cada criança como sendo a superposição dos membros, dos órgãos, enfim, uma mera soma de todas as suas partes (p. 66).

Apenas os livros 1 e 2 apresentam, num mesmo contorno corporal, órgãos tradicionalmente considerados como pertencentes a sistemas orgânicos distintos. Nas demais obras, e mesmo nos capítulos subseqüentes do livro 2, as ilustrações referentes aos sistemas orgânicos sugerem que cada sistema pertence a um corpo diferente, sem qualquer alerta ao jovem leitor sobre a disposição espacial de todos os elementos. Além disso, tais apresentações didáticas podem mesmo comprometer a relação estabelecida pelo aprendiz com o material de estudo. Em uma pesquisa que realizei sobre pré-concepções infantis acerca do próprio corpo (RABELLO, 1994), um estudante da terceira série do ensino fundamental nomeou como *traquéia*, em seu próprio desenho, algo que parecia ser a representação da coluna vertebral. Durante entrevista que concedeu-me, a criança atribuiu à traquéia funções como "ingestão de alimentos e de sustentação das costelas" (p.22). Verificando as ilustrações constantes no livro didático adotado em sua classe, observei que a traquéia, o esôfago e a coluna vertebral apareciam numa mesma posição – vertical, porém, cada qual em uma ilustração – representando os sistemas respiratório, digestório e esquelético, respectivamente.

Quando é mencionada nos textos, a inter-relação dos órgãos do corpo está restrita a determinados sistemas. As mais destacadas são as relações entre os sistemas digestivo, respiratório e circulatório e entre os sistemas nervoso e sensorial. O livro 6 é o único que chama a atenção do estudante para as relações entre os elementos corporais de maneira explícita. Em dois momentos afirma que, no corpo, "todas as partes estão relacionadas umas com as outras" (livro 6, p.3 e p.15).

Analogias

O uso de analogias no ensino, com a finalidade de facilitar ao aprendiz a compreensão de assuntos abstratos ou muito complexos, é bastante comum. Para POZO (1992), a analogia “consiste na formação de um modelo ou organização externa a uma matéria que sirva para estruturar esta” (p.213). Ainda segundo este autor, a analogia é uma estratégia de aprendizagem bastante eficaz visto que ela “transfere seu significado à área de aprendizagem com todas as suas conseqüências” (p.214), podendo o aprendiz, a longo prazo, criar uma resistência à modificação do conteúdo transferido.

Nos livros didáticos, é notável a evocação de imagens conhecidas para que o estudante compreenda algo novo que não seja diretamente observável. Quando o tema é o corpo humano, as analogias com máquinas, países, cidades e organizações sociais são as mais freqüentes. Parecem acompanhar uma tendência também observada em outros veículos de informação como jornais, revistas e até livros de divulgação científica. GASC (1987), na introdução de sua obra que conta a história da organização do corpo, escreve que a

conjunção de órgãos do corpo humano evoca a imagem das máquinas construídas pelo homem. Basta percorrer a literatura respeitante ao corpo e ao seu aperfeiçoamento para ver que, desde a Antigüidade até aos nossos dias, os autores mais eminentes cederam a esta tentação de tomar como termo de comparação as energias da época – hidráulica, mecânica, depois térmica. Esta concepção do corpo-máquina é tão profunda que certos espíritos seguiram o percurso inverso: procurar nos dispositivos vivos os planos acabados de máquinas a construir (GASC, 1987, p.10).

O uso indiscriminado de analogias, metáforas e imagens na educação científica suscita a crítica de Gaston Bachelard (1884-1962). Para esse filósofo, há imagens boas e más e podem tanto ser indispensáveis como prejudiciais, dependendo da maneira como são utilizadas no ensino. Bachelard despreza as imagens que pretendem ultrapassar o papel de *luz efêmera*, fazendo-se passar pela realidade mesma do fenômeno (SANTOS, 1991). Ainda a esse respeito, Santos escreve:

O nosso autor defende o conceito contra a imagem, passando pela imagem. Daí que é preciso, diz, "desrealizar" metáforas, e imagens ingênuas. Não majorar o inconsciente; operar uma separação radical entre idéias produzidas pela ciência e imagens de origem inconsciente ou ideológica; praticar as duas linguagens sem as utilizar ao mesmo tempo, sem as deixar contaminar uma pela outra... (SANTOS, 1991, p.142).

O livro 4, por exemplo, apresenta uma ilustração onde um contorno humano é totalmente preenchido por roldanas, fios, batedeira, mola, bomba, canos etc. A comparação é explicitada também no texto que antecede ao desenho: "O corpo humano pode ser comparado a uma máquina com muitas peças" (p.103). Em seguida, os autores mencionam que as peças são denominadas órgãos e passam a descrever sucintamente os "aparelhos" que constituem o corpo.

Há também comparações entre o trabalho social dos homens e o trabalho realizado pelos componentes do corpo. O livro 3 compara as funções desempenhadas pelo sistema urinário com o trabalho dos lixeiros de uma cidade (em "A limpeza do sangue", p.91). As implicações desse tipo de analogia presente nos livros podem ir além da possibilidade de confundirem o leitor quanto à identidade do corpo com as máquinas ou outras imagens propostas, pois,

ao colocarem o corpo humano como fábrica ou máquina, o cérebro como chefe e os órgãos como operários, passam aos estudantes uma concepção hierárquico-funcionalista do corpo humano, estando aberto o caminho para compreendermos dessa mesma forma as relações sociais (PRETTO, 1985, p.66).

Com efeito, é bastante freqüente, entre as próprias crianças, a hierarquização do corpo, nomeando os órgãos mais ou menos importantes. Hierarquia que pode ser relativizada pelo professor, pelo contraponto da relação de interdependência dos diferentes elementos constituintes do corpo. Todavia, a não ser por um processo de *troca conceitual* (SANTOS, 1991, p.183), não há garantias de que tal idéia será simplesmente abandonada pelos sujeitos e que não encontraremos indivíduos adultos conferindo diferentes graus de importância às partes/órgãos do corpo. Já a extrapolação mencionada por Pretto, acontece no contexto mesmo da sala de aula, quando colocações do tipo "Fulano é o cérebro da classe", sugerem que esse sujeito é mais capaz intelectualmente do que aqueles que o julgam. O livro 2, ao se

referir à excreção (p. 51-52), menciona o auxílio de "outros serviçais" que auxiliam os rins na limpeza do corpo, citando as glândulas sudoríparas como exemplo. Ainda que as autoras não tenham a intenção de sugerir que serviçais são aqueles que fazem serviços "menores", ou que as glândulas sudoríparas são serviçais porque produzem secreção *via de regra* mal cheirosa, tal sentido é passível de ser captado pelos alunos, sugerindo uma atitude preconceituosa.

A analogia corpo-casa é também explorada pelos livros didáticos. O livro 3, ainda no tema "A limpeza do sangue", apresenta o seguinte texto:

O caminhão de lixo passa todos os dias pela rua onde você mora?

O que aconteceria em sua casa e na rua se o caminhão do lixo deixasse de recolher o lixo?

Nosso corpo é parecido com uma casa. Muitas coisas têm de entrar no corpo para que ele possa funcionar. Essas coisas, dentro do corpo, transformam-se em outras que não têm mais utilidade.

As coisas inúteis são como o lixo que precisa sair do nosso corpo (Livro 3, p.91).

Parece que a intenção aqui era a de sugerir que, assim como ocorre a produção de dejetos em uma casa ao longo do dia, também no interior do organismo humano os materiais se transformam e originam subprodutos indesejáveis. Porém, a natureza das transformações ocorridas numa e noutra situação não é destacada. Fica evidente apenas a presença de algo inútil para o corpo que precisa ser retirado assim como o lixo das casas.

No livro 8, a metáfora evocada é a própria estrutura da casa. Após mencionar os níveis de organização do corpo humano, a autora informa:

Do mesmo modo que as casas são construídas com tijolos, madeira, ladrilhos, canos e demais instalações, assim também o corpo humano é constituído por células simples, que vão formar os tecidos, os órgãos, os aparelhos e sistemas. (Livro 8, p.87).

Aqui a analogia mostra-se imprópria, uma vez que a constituição do corpo tem a célula como elemento presente, o que não acontece com a casa, onde os canos ou ladrilhos não são constituídos por tijolos, por exemplo. Assim, a idéia de se estabelecer uma relação com os níveis de organização biológica não faz sentido.

Um outro destaque que considero pertinente diz respeito à *identificação*

do corpo com as máquinas construídas pelo homem. Muito além da força de uma analogia, há autores que assumem explicitamente que o "nosso corpo é uma máquina maravilhosa" (livros 6, p.3 e livro 8, p.85). Essa afirmação, entretanto, em momento algum é justificada.

Foi a partir de Descartes, no século XVII, que o corpo passou a ser visto como uma máquina, e, portanto, constituído por peças. Descartes difundiu a idéia de que o corpo dos seres vivos não passava mesmo de uma máquina criada por Deus. GRANGER (1991), observa que, para Descartes,

*enquanto corpo orgânico, o homem é animal, o que quer dizer que convém descrevê-lo como uma **máquina**, mais complexa certamente que os outros sistemas materiais, e que tudo quanto ocorre nesta máquina deve ser fisicamente explicado* (GRANGER, 1991, p.15; negrito do autor).

De fato, na obra intitulada "Tratado do Homem", Descartes descreve minuciosamente os órgãos do corpo e seus princípios de funcionamento, notadamente como peças que se engendram numa máquina fabulosa!

Também o médico materialista La Mettrie (1709-1751), para quem "o homem era reduzido a nada mais que matéria em movimento" (RONAN, 1987, p.153), propôs a identificação do corpo humano, assim como o dos outros animais, com as máquinas. Ele escreveu: "o corpo é um relógio em que cada novo quilo exerce as funções de relojoeiro" (LA METTRIE, 1982, p.90).

Considerando os equívocos que o uso de analogias no ensino de corpo humano pode acarretar, concordo com POZO (1992) quando assinala que esta estratégia de aprendizagem requer, por parte dos professores e dos materiais instrucionais, o domínio dos dois conteúdos a serem comparados e que é de fundamental importância o estabelecimento do que *não* é semelhante entre os dois conteúdos. Não se observa, porém, nos livros didáticos analisados, qualquer menção às diferenças, mas sim a imposição de um modelo ao estudante que pode, por seu turno, apenas realizar a transferência do conteúdo desse modelo (a "máquina") para o conteúdo em estudo (o "corpo").

A produção de textos no contexto do ensino

A análise que realizei dos tópicos relativos ao corpo humano em livros didáticos de Ciências demonstrou a homogeneidade de estilo adotado pelos diferentes autores – pautado em informações curtas e superficiais – e, sobretudo, uma notória fragmentação do corpo humano. Os conceitos e analogias apresentados não favorecem uma visão holística do corpo e as atividades propostas parecem requerer principalmente a capacidade de memorização dos alunos.

Ainda que possam corresponder a algumas características apresentadas no início deste Capítulo, como a vinculação ao currículo escolar e a seleção de conteúdos relevantes, os livros didáticos analisados desenvolvem o tema proposto de maneira simplista, mais do que simplificada e estabelecem uma seqüenciação de conteúdos possivelmente lógica, mas dificilmente adequada ao pensamento infantil.

Assim, optei por produzir, eu mesma, os textos dedicados ao curso da quarta série. Embora demandasse tempo para sua elaboração, havia a vantagem de que poderiam ser produzidos em função das discussões ocorridas nas aulas, referindo-se especificamente aos tópicos abordados com os alunos, funcionando efetivamente como elementos sistematizadores dos conteúdos de ensino-aprendizagem.

Compartilhando da hipótese "de que é possível alterar a forma lingüística de um texto de modo a facilitar sua compreensão por parte do leitor menos eficiente" (FULGÊNCIO e LIBERATO, 1992, p.10), procurei construir os textos seguindo estratégias facilitadoras da leitura, a fim de produzir textos frios, capazes de transmitir informações científicas corretas e, ao mesmo tempo, com linguagem adequada ao nível de escolaridade a que se propunham. Para tanto, considerei os conhecimentos prévios dos alunos em relação às informações veiculadas nos textos e optei pela organização dos textos a partir de tópicos e sub-tópicos, fazendo uso de parágrafos como unidades de desenvolvimento do assunto. (ABREU, 1990; FULGÊNCIO e LIBERATO, 1992; KLEIMAN, 1993).

Em relação ao conteúdo, o texto introdutório ao estudo de corpo humano, intitulado "O nosso corpo" (Anexo IV), foi produzido a partir dos dados

obtidos através das atividades de sondagem de idéias, tanto dos desenhos do corpo como das listagens de itens corporais produzidos pelos alunos. Tendo percebido alguma dificuldade dos alunos em localizar os itens corporais como *fora* ou *dentro* do corpo, considerei que era o momento de reunir as idéias manifestadas até então em um documento que organizasse o conteúdo trabalhado de tal maneira a tornar a sistematização acessível a todos.

Na elaboração desse texto, que tratava das “fronteiras” corporais, preocupei-me, sobretudo, em não perder de vista a unicidade do corpo, fazendo referência à interdependência entre o “lado de dentro” e o “lado de fora”. Seria no mínimo ingênuo substituir a tradicional divisão do corpo em *partes* (cabeça, tronco e membros, por exemplo) por uma nova divisão, desta vez em *lados*! A utilização do termo “região”, por exemplo, surgiu como alternativa ao termo “parte” para a delimitação de determinado espaço corporal. Para os alunos, as “partes” do corpo poderiam estar resumidas àquelas tradicionalmente citadas, não cabendo, nesse caso, a inclusão de pulso, ombro ou mesmo a barriga.

Os demais textos do curso foram também elaborados na perspectiva de sistematização dos conteúdos trabalhados em classe. Apresento, a seguir, considerações referentes a dois deles: “A nossa pele” (Anexo V) e “Os pêlos e as unhas” (Anexo VI).

As discussões sobre as funções da pele oportunizaram a disponibilização de conhecimentos prévios dos alunos como a “sensibilidade” e a “proteção do corpo” e ainda ofereceram situações de conflito como na questão da troca de calor entre o corpo e o ambiente. No texto sobre a pele, procurei contemplar os conceitos envolvidos e o emprego de termos específicos como “microrganismos”, “graus Celsius”, “isolante”, por já terem sido introduzidos aos alunos ao longo das aulas sobre o tema, não se constituíram obstáculo à compreensão.

Devido ao grande interesse das crianças em discutir sobre o crescimento dos cabelos e das unhas, em questionar se tais elementos corporais eram ou não “vivos” (pois que não sangravam ao serem cortados) e, ainda, na curiosidade que demonstraram a respeito da calvície masculina, decidi complementar o trabalho sobre a pele com um texto que abordasse também esses aspectos. Foi

necessário, inclusive, um estudo mais aprofundado sobre o tema a fim de construir os textos sem comprometer a qualidade do conteúdo em questão. Utilizei, como fonte de consulta, além de livros específicos de Biologia, textos especialmente produzidos para crianças publicados na revista “Ciência Hoje das Crianças”.

Por certo que os textos produzidos por mim também carregam imperfeições. Mas sua produção e utilização corresponderam aos objetivos a que eram propostos, como o de servir de elemento sistematizador dos conhecimentos trabalhados em aula, proporcionando segurança aos alunos para continuarem seus estudos sobre o corpo humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que importa é que as vidas não servem como modelos. Somente as histórias servem.

(HEILBRUN, 1988 *apud* CONNELLY e CLANDININ, 1995)

Acredito que a abordagem do conteúdo de corpo humano na interação com os alunos da quarta série, aqui configurada através da análise dos episódios selecionados, contemplou algumas das premissas da concepção construtivista do ensino e da aprendizagem. A consideração das idéias prévias dos alunos no planejamento e condução do ensino em decorrência da crença na aprendizagem como atividade de construção de novos significados a partir das concepções pré-existentes, por exemplo, ficou bastante evidenciada. Da mesma forma, desempenhando a função de professora-pesquisadora, pude detectar algumas dificuldades para a implementação de uma proposta de ensino-aprendizagem nessa perspectiva.

A sondagem das idéias prévias dos alunos foi importante não apenas nos momentos iniciais da interação com o conhecimento novo, mas ao longo de todo o curso da aprendizagem. Na perspectiva de que a cada avanço das idéias dos alunos em direção a uma forma mais elaborada do conhecimento, a construção anteriormente realizada convertia-se novamente em *conhecimento prévio*, as idéias eram constantemente retomadas, a fim de que pudessem ser re-construídas. Tal concepção, transformada em prática usual, foi de encontro às premissas inerentes ao modelo transmissão-recepção, que sugerem ser possível aprender, de pronto, um conhecimento *certo, definitivo*, que irá substituir as noções *erradas, imprecisas e defeituosas* acerca dos fenômenos científicos.

Os alunos foram continuamente estimulados a *pensar e a dizer o que pensavam sobre o corpo*, o que foi revelado pelo nível de participação em aula, pelo empenho na realização das tarefas, pelas perguntas que traziam para as aulas, pelas histórias que gostavam de contar. Ao mesmo tempo, houve momentos em que as aulas tornaram-se confusas, barulhentas, exigindo um esforço redobrado na

explicitação dos objetivos da valorização da fala dos participantes da interação com vistas à aprendizagem dos conteúdos escolares, como na passagem que se segue:

SYL: Isso! É... Cristina! 'Peraí... eu quero ouvir a Cristina, deixa ver, 'perai... (VOZERIO). Ô gente, a coisa que eu mais curto é quando os alunos participam... mas pra eu poder entender e dar a atenção devida, eu preciso ouvir e vocês também, quer dizer, a participação de um colega é importante pro outro, que as coisas que um sabe, vai colocando... vai... os outros vão conhecendo isto também, por isso não é implicância, por isso eu peço pra falar um de cada vez... de fato! Acho que já é a terceira vez que eu falo hoje isso! Vamos tentar lembrar... Cristina! (Transcrição aula 10, p.14-5).

Acredito que o tom que eu dava ao meu discurso, nem sempre percebido pelos alunos como uma *bronca*, fazia com que se sentissem mais à vontade para manter conversas paralelas nas aulas de Ciências. Também o formato das aulas, em seu dinamismo, ao qual os alunos pareciam estar pouco habituados, pode ter sido responsável pela dificuldade gerada na compreensão da importância de também saber *ouvir o outro*, representado pelo colega ou pela professora. Nas entrevistas que me concederam, os alunos, em sua maioria, apontaram os colegas como responsáveis pela “bagunça” na sala de aula, mas também consideraram que eu, a professora, não era “brava” o suficiente para coibir tais manifestações:

(...)

SYL: Você acha que as minhas aulas eram organizadas?

GLÁUCIA: Hum-hum...

(...)

SYL: (...) Você acha que tinha muita bagunça, muita brincadeira, conversa?

GLÁUCIA: Ah! Às vezes... é... ah...que que eu ia falar... (?) brincando...

SYL: Hein? Quem que ficava brincando?

GLÁUCIA: Ah! Alguns meninos!

SYL: (...) Você acha que isso atrapalha?

GLÁUCIA: Não! Eu assento lá na frente! (RISOS)

SYL: Pra você não atrapalha? (...) Você acha que o aluno deve ficar quieto na aula ou deve conversar?

GLÁUCIA: Ah! Tem que ficar quieto para entender.

SYL: Pra entender... e de falar assim da matéria, falar o que que acha das coisas, o que que ele pensa, dar opinião do assunto, o que que você acha?

GLÁUCIA: Ah! Aí tudo bem, né, mas ficar tagarelando, não! (RISOS).

(...) (Transcrição entrevista Gláucia, p.1-2).

(...)

SYL: Você acha que tinha muita bagunça nas aulas?

MÔNICA: Tinha! Demais!

SYL: E você acha que bagunça, brincadeira, fala, quando o aluno fala, atrapalha a aula?

MÔNICA: Atrapalha.

SYL: E você acha que eu era muito brava?

MÔNICA: Nããão!

SYL: Você acha que eu devia ser mais brava? Você gosta de professora brava?

MÔNICA: Não! É que em certos pontos devia ser. Quando a gente conversava na aula e atrapalhava.

(...) (Transcrição entrevista Mônica, p.10-11).

Somava-se a isso o fato de que eu era uma professora que *não anotava os nomes, não deixava de castigo durante o recreio...* Essa foi, realmente, a maior dificuldade que encontrei na condução do curso da quarta série: a organização dos alunos quando da realização dos procedimentos selecionados para as tarefas de ensino-aprendizagem. Mas esse era também um dos objetivos que eu pretendia: ajudá-los a aprender a respeitar as opiniões diferentes, o espaço e o tempo que cada um requer para construir seu conhecimento.

A confecção dos relatórios sobre as aulas provocou-me a reflexão necessária sobre como planejar as atividades subseqüentes, revelando o que era preciso enfatizar no conteúdo, sobre o que não havia funcionado a contento, sobre como eu me relacionava com os alunos, o corpo humano, a escola, a pesquisa sobre o ensino.

Ao planejar cada aula, preocupava-me com a pesquisa bibliográfica indispensável para a abordagem dos temas, com a escolha de atividades que pudessem contribuir para o desenvolvimento de estratégias e habilidades gerais requeridas para a aprendizagem e, principalmente, com a eleição dos conteúdos e procedimentos de ensino-aprendizagem, privilegiando aqueles que pudessem propiciar o maior número de relações significativas com vistas ao favorecimento da evolução conceitual dos alunos (ARAGÃO, 1999).

Acredito que a abordagem adotada permitiu, também a mim, a realização de novas aproximações com o conhecimento cientificamente aceito. Ao refletir sobre *como ensinar o corpo humano*, fui levada a relacionar as minhas próprias idéias sobre o corpo com novas possibilidades de ver, imaginar, decifrar, compreender, estabelecer relações... de aprender significativamente sobre ele.

Da mesma forma, na reflexão sobre minha formação profissional, esta pesquisa permitiu-me, através do confronto entre o *dado* e o *novo*, mediado por teorias de ensino e de aprendizagem, ampliar o conceito de *aprender a ser professora*, pois, no dizer de ARAGÃO (1999),

se eu compreendo, se estabeleço relações entre conteúdos, informações, procedimentos, torno-me capaz de atribuir valor, de construir valores meus, de ser sujeito do meu conhecimento, das minhas ações (p.2).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, S. A. **Curso de redação**. 5.ed. São Paulo: Ática, 1990.
- ARAGÃO, R. M. R. de. **Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel** : sistematização dos aspectos fundamentais. Campinas: 1976, 105p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- ARAGÃO, R. M. R. de. Ciência e prática pedagógica. In : ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2. 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos : ENPEC, set. 1999.
- ARNAUDIN, M. W., MINTZES, J. J. Students' alternative conceptions of the human circulatory system : a cross-age study. **Science Education**, v.69, n.5, p.721-733, 1985.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências bibliográficas** : (NBR 6023). Rio de Janeiro : 1989. 9p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de citações em documentos** : (NBR 10520). Rio de Janeiro : 1992. 2p.
- AUSUBEL, D. P. **Psicología educativa** : un punto de vista cognoscitivo. México : Trillas, 1976.
- BANET, E., NÚÑEZ, F. La digestión de los alimentos: un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje. **Enseñanza de las Ciencias**, v.10, n.2, p.139-147, 1992.
- BARCELOS, E. S. (coord.). **4ª Série** : identidade e funções no currículo de primeiro grau. Ijuí : Unijuí, 1990.
- BIZZO, N. **Ciências** : fácil ou difícil? São Paulo : Ática, 1998.
- BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. **Qualitative research for Education** : an introduction to theory and methods. Boston : Allyn and Bacon, Inc., 1982.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília : MEC/ SEF, 1997a.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : apresentação dos temas transversais e ética. Brasília : MEC/SEF, 1997b.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : Ciências Naturais. Brasília : MEC/SEF, 1997c.

- CARNIATTO, I. **A formação inicial do sujeito professor** : investigação narrativa na prática do ensino da Didática das Ciências/Biologia. Piracicaba, 1999. 176p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba.
- CARRAHER, D. W. Educação Tradicional e Educação Moderna. In : CARRAHER, T. N. (org.). **Aprender pensando** : contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação. 6.ed., Petrópolis : Vozes, 1986.
- CARRAHER, T. N. Desenvolvimento cognitivo e ensino de Ciências. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.5, p.13-19, jul. 1987.
- CARRETERO, M. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1997.
- CARVALHO, A. M. P. de, GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências** : tendências e inovações. São Paulo : Cortez, 1993.
- COLL, C. **Psicologia e currículo**. São Paulo : Ática, 1996.
- CONNELLY, F. M., CLANDININ, D. J. Relatos de experiencia e investigación narrativa. In : LARROSA, J. *et al.* **Déjame que te cuente** : ensayos sobre narrativa y educación. Barcelona : Editorial Laertes, 1995.
- CUNHA, A. M. O., CICILLINI, G. A. Considerações sobre o ensino de Ciências para a escola fundamental. In : VEIGA, I. P. A., CARDOSO, M. H. F. (orgs.). **Escola fundamental** : currículo e ensino. Campinas : Papirus, 1991.
- CYRANKA, L. F. de M., SOUZA, V. P. de **Orientações para normalização de trabalhos acadêmicos** : 3.ed. rev. aum., Juiz de Fora : EDUFJF, 1996.
- DANGELO, J. G., FATTINI, C. A. **Anatomia humana básica**. 2.ed., Rio de Janeiro/São Paulo : Atheneu, 1986.
- DENEHY, J. A. A study of school-aged children's knowledge of five body organs. **Dissertations Abstracts International-B** : The Sciences and Engineering, v.39, n.12, pt. I, p. 5854-B, 1979.
- DI LEO, J. H. **A Interpretação do desenho infantil**. 3.ed., Porto Alegre : Artes Médicas, 1991.
- DRIVER, R., GUESNE, E., TIBERGHEN, A. **Children's ideas in Science**. Milton Keynes : Open University Press, 1985.
- DRIVER, R. Students' conceptions and the learning of Science. **International Journal of Science Education**, v.11, n.5, p. 481-490, 1989.

- FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1975.
- FRACALANZA, H., AMARAL, I. A. do, GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo : Atual, 1986.
- FREITAG, B., MOTTA, V. R., COSTA, W. F. da **O livro didático em questão**. São Paulo : Cortez/Autores Associados, 1989.
- FRIZZO, M. N., MARIN, E. B. **O ensino de Ciências nas séries iniciais**. Ijuí : Unijuí, 1986.
- FULGÊNCIO, L., LIBERATO, Y. G. **Como facilitar a leitura**. São Paulo : Contexto, 1992.
- GASC, J-P. **A aventura prodigiosa do nosso corpo**. Lisboa : Edições 70, 1987. (Universo da ciência, 4).
- GELLERT, E. Children's conceptions of the content and functions of the human body. **Genetic Psychology Monographs**, n.65, p.293-411, 1962.
- GEWANDSZNAJDER, F. **O que é o método científico**. São Paulo : Pioneira, 1989.
- GILBERT, J. K., OSBORNE, R. J., FENSHAM, P. J. Children's science and its consequences for teaching. **Science Education**, v.66, n.4, p. 623-633, 1982.
- GIORDAN, A., DE VECCHI, G. **As origens do saber** : das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre : Artes Médicas, 1996.
- GRANGER, G. G. Descartes, vida e obra : introdução. In : DESCARTES, R. **Discurso do método : As paixões da alma : Meditações : Objeções e respostas**. 5.ed., São Paulo: Nova Cultural, 1991. (Os pensadores).
- GUYTON, A. C. **Fisiologia humana**. 6.ed., Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1988.
- HASHWEH, M. Z. Towards an explanation of conceptual change. **European Journal of Science Education**, v.8, n.3, p. 229-249, 1986.
- JACOB, F. **A lógica da vida** : uma história da hereditariedade. Rio de Janeiro : Graal, 1983.
- KLEIMAN, A. **Oficina de leitura** : teoria e prática. Campinas : Pontes/ Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1993.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo : E.P.U./EDUSP, 1987.

- LA METTRIE, J. O. **O homem-máquina**. Lisboa : Estampa, 1982.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo : Cortez, 1991.
- MACEY, R. I. **Fisiologia humana**. São Paulo : Edgard Blücher, 1974.
- MADRUGA, J. A. G. Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción : la teoría del aprendizaje verbal significativo. In : COLL, C., PALACIOS, J., MARCHESI, A. (orgs.). **Desarrollo psicológico y educación**. Madrid : Alianza Editorial, 1992.
- MALDANER, O. A. Ensino/aprendizagem em Ciências : mudança conceitual e metodológica. **Contexto & Educação**, Ijuí, v.2, n.5, p.27-34, 1987.
- MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos : os conhecimentos prévios. In : COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo : Ática, 1996.
- MINTZES, J. Naive theories in Biology. **School Science and Mathematics**, v.84, n.7, p.548-555, nov. 1984.
- MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino** : as abordagens do processo. São Paulo : E.P.U., 1986.
- MOREIRA, A. A. A. **O espaço do desenho** : a educação do educador. São Paulo : Loyola, 1984.
- MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de Ciências. In : MOREIRA, M. A., AXT, R. (orgs.). **Tópicos especiais em ensino de Ciências**. Porto Alegre : Sagra, 1991.
- MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. A linguagem numa aula de Ciências. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte, v.2, n.11, p.49-57, set./out. 1996.
- NAGY, M. H. Children's conceptions of some bodily functions. **The Journal of Genetic Psychology**, n.83, p.199-216, 1953.
- NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação**. São Paulo : Pioneira, 1981.
- OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky** : aprendizagem e desenvolvimento : um processo sócio-histórico. São Paulo : Scipione, 1993.
- ONRUBIA, J. Ensinar : criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In : COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo : Ática, 1996.
- OSBORN, R., FREYBERG, P. **Learning in science** : the implications of children's science. Auckland : Heinemann, 1985.

- PFUNDT, H., DUIT, R. **Bibliography** : student's alternative frameworks and science education. 4.ed., Kiel : Institute for Science Education at the University of Kiel, 1994.
- PORTER, C. S. Grade school children's perceptions of their internal body parts. **Nursing Research**, v.23, n.5, p.384-391, 1974.
- POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P. W., GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception : toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v.66, n.2, p.211-227, 1982.
- POUGH, F. H., HEISER, J. B., McFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo : Atheneu, 1993.
- POZO, J. I., SANZ, A., GÓMEZ CRESPO, M. A., LIMÓN, M. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia : una interpretación desde la psicología cognitiva. **Enseñanza de las Ciencias**, v.9, n.1, p.83-94, 1991.
- POZO, J. I. Estrategias de aprendizaje. In : COLL, C., PALACIOS, J., MARCHESI, A. (orgs.). **Desarrollo psicológico y educación, II** : psicología de la educación. Madrid : Alianza Editorial, 1992.
- PRETTO, N. D. L. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas : Editora da Unicamp/ Bahia : Universidade Federal da Bahia, 1985.
- QUIGGIN, V. Children's knowledge of their internal body parts. **Nursing Times**, v.73, n.30, p.1146-1151, 1977.
- RABELLO, S. H. dos S. A criança, seu corpo, suas idéias. **Ensino em Re-vista**. Uberlândia, v.3, n.1, p.15-29, jan./dez. 1994.
- RONAN, C. A. **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge**, Rio de Janeiro : J. Zahar, 1987. 4v. V. III : Da renascença à revolução científica.
- SANTOS, M. E. V. M. dos. **Mudança conceptual na sala de aula** : um desafio pedagógico. Lisboa : Livros Horizonte, 1991.
- SCHILDER, P., WECHSLER, D. What do children know about the interior of the body? **International Journal of Psychoanalysis**, n.16, p.345-360, 1935.
- SCHNETZLER, R. P., ARAGÃO, R. M. R. de. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n.1, p.27-31, maio 1995.
- SENET, A. **O homem descobre seu corpo** : o romance da fisiologia. Belo Horizonte : Itatiaia, 1958.

- SIROTA, R. **A escola primária no cotidiano**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1994.
- SMITH, E. C. Are you really communicating? **American Journal of Nursing**, n.77, p.1966-1968, 1977.
- SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In : COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo : Ática, 1996.
- SOLÉ, I., COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In : COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo : Ática, 1996.
- SUTTON, C. R. The learner's prior knowledge : a critical review of techniques for probing its organization. **European Journal of Science Education**, v.2, n.2, p.107-120, 1980.
- TAIT, C. D., ASCHER, R. C. Inside-of-the-body test : a preliminary report. **Psychosomatic Medicine**, v.17, n.2, p.139-148, 1955.
- TATÁRINOV, V. G. **Anatomía y fisiología humanas**. Moscou : Mir, 1980.
- TRIVIÑHOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais** : a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo : Atlas, 1992.
- VILLANI, A. Conceptual change in science and science education. **Science Education**, v.76, n.2, p.223-237, 1992.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3.ed., São Paulo : Martins Fontes, 1991a.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente** : o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4.ed., São Paulo : Martins Fontes, 1991b.
- WANDERSEE, J. H., MINTZES, J. J., ARNAUDIN, M. W. Biology from the learner's viewpoint : a content analysis of the research literature. **School Science and Mathematics**. v.89, n.8, p.654-669, dec. 1989.
- WARSCHAUER, C. **A roda e o registro** : uma parceria entre professor, alunos e conhecimento. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1993.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

ANEXO I

TRECHOS DE TRANSCRIÇÃO - AULAS 02 e 03 (5/3/93)

(...)

SYL: Ô gente, como é que estão indo os desenhos aí? Vão 'bora, estão fazendo?

ALUNO: Pode ocupar a folha toda?

SYL: Pode ocupar a folha toda! Isso, isso mesmo!

(...)

ALUNA: É pra desenhar um bonequinho?

SYL: Desenhar como... desenhar o seu corpo...

ALUNA: ... De vestido?

SYL: Como você imagina que ele seja.

(...)

ALUNO: Professora! Pode desenhar outra pessoa por dentro? Eu não tô conseguindo me desenhar...

SYL: Pode desenhar, desenha outra pessoa então, como você imagina que seja.

(...)

ALUNO: Eu não vou fazer não!

SYL: Por quê, querido?

ALUNO: Eu não sei fazer!

SYL: Faz do jeito que sair, eu não vou olhar se tá bonito, se tá ruim, se tá bom...

ALUNO: ... Mas eu não sei!

SYL: Ah! Tenta!

ALUNO: Eu não sei!

SYL: Tenta lá, dá uma tentadinha...

ALUNO: Ô professora. Eu sei o quê que eu tenho que fazer só que eu não sei fazer.

SYL: Ah! Dá uma tentada Marcos, quem sabe é só um pouquinho de preguiça, pensa bem...

(...)

ALUNA: Professora, a gente pode é... A gente pode é... desenhar outra pessoa?

SYL: Desenha, se você quiser desenhar outra pessoa pode desenhar, né? Mas eu pedi pra desenhar você, que eu acho que é mais fácil, mais legal. Vamos lá, todo mundo fazendo, vamos lá Marcos, tá? Ah, eu não acredito, vocês fazem tantos desenhos... é só por a cabeça, a imaginação pra funcionar e sair desenhando.

ALUNO: É por dentro ou por fora?

SYL: Como você escolher.

Aluno: Tá bom!

(...)

Aluno: Está interessante, professora, olha aqui.

SYL: O que que é?

ALUNO: Eu não sei desenhar!

SYL: Uai, mas não é preciso saber desenhar para fazer o que você pensa no papel, pensa bem, faz do jeito que sair... Isso aí, Vítor, valeu!

ALUNO: Professora olha aqui, chega aqui, olha o dela...

SYL: Olha, ela tá fazendo de outro jeito, tá vendo? Cada um faz de um jeito.

(...)

46 ALUNO: Aqui é o coração!
47 SYL: Ah, o coração? Pedro, lindo, olha só, manda brasa, faz do jeito que você achar
48 que é, não preocupa como é que é não, tá? Pode fazer do jeito que vier na sua
49 cabeça.
50 (...)
51 ALUNO: Como é que eu faço com ele aqui, ó...?
52 SYL: Todo mundo sentado!... Oi, querido, você é o...
53 ALUNO: ... Ricardo!
54 SYL: Ricardo, como é que você faz no meio das pernas?
55 ALUNO(Ricardo): É.
56 SYL: Como você acha que é!
57 ALUNOS: Ô, rê, rê, rê...
58 SYL: Não é? Não foi assim que eu pedi o desenho? Como você imagina que seja?
59 Então, prontinho, manda brasa!
60 (VOZARIO)
61 SYL: Queridos, isso é trabalho sério, tá? É um desenho que eu estou pedindo, mas
62 não é menos sério por isso, tá OK? Pra vocês pensarem o que vocês imaginam e
63 fazerem!
64 (...)
65 ALUNO: É pra fazer tipo livro de ciências? É... do lado de cá...
66 SYL: Hã?
67 ALUNO: ... Assim só os músculos e do lado de cá assim...
68 SYL: Faz do jeito que você imagina que é. Imagina que você tá fazendo você!
69 ALUNO: Eu?
70 SYL: Não precisa se preocupar com livro, não; faz do jeito que você acha, da sua
71 cabeça.
72 (...)
73 SYL: E aí, Rosana, já fez?
74 ROSANA: Não, nem comecei direito.
75 SYL: Então vamos lá, Rosana.
76 ROSANA: Eu não consigo.
77 SYL: Pra me dizer, pra me convencer que não consegue tem que tentar!
78 ROSANA: Já tentei professora!
79 (...)
80 ALUNA: Desenhei... e agora o que que é pra fazer?
81 SYL: Ah, tá legal, espera um pouquinho que eu já vou recolher... (APROXIMANDO DE
82 JOANA) Oi, você é a...
83 ALUNA: Joana!
84 (...)
85 JOANA: Aqui, Sylvia, eu tô com uma sensação ruim, sei lá...
86 SYL: De quê?
87 JOANA: Não sei parece que...
88 SYL: Será que é o calor? Tá muito quente hoje, né? Pode ser que seja o calor!
89 JOANA: Aqui, Sylvia, eu não vou fazer isso aí não.
90 SYL: Não?!!
91 JOANA: Toda hora sai errado.

92 (...)
93 ALUNA: Professora, eu tenho que fazer pintinha
94 SYL: Hein?
95 ALUNA: Vou fazer pintinha!
96 SYL: Faz do jeito que você quiser... Isso aí!
97 ALUNA: Depois a gente vai pintar?
98 SYL: Hein?
99 ALUNA: A gente pode colorir?
100 SYL: Não, não é necessário não, tá?
101 ROSANA: Eu vou desenhar de costas.
102 SYL: Hein?
103 ROSANA: Eu vou desenhar de costas.
104 SYL: Desenha como você imagina que seja.
105 ALUNO: Gabriel, você desenha a parte de fora pra mim e eu desenho a de dentro.
106 SYL: Não, você mesmo faz!
107 ALUNO: Eu não sei. Ah!
108 SYL: Ah! Tenta!
109 ALUNO: Já tentei, ó!
110 SYL: Ah, tenta Marcos! Dá uma tentadinha, aí, depois eu volto aqui pra ver...
111 ALUNA: Pode... desenhar de roupa?
112 SYL: De roupa? Você é a...
113 ALUNA: Cláudia!
114 SYL: Cláudia! Do jeito que você quiser, Cláudia, tá bom?
115 ALUNA: Pode ir lavar a mão, tá sujando tudo!
116 SYL: Sua mão? Daqui a pouquinho vai bater o sino do recreio. Tá sujando muito? Sua carteira é qual, ali, né? Isso, vai fazendo...
117 ALUNO: Eu não sei, não tô conseguindo!
118 SYL: Faz do jeito que você imagina que é.
119 ALUNA: Olha que feio!
120 SYL: Uai, tô achando não!
121 ROSANA: Você pode fazer uma costela aqui pra mim? (RISOS).
122 SYL: Não, você que tem que fazer, tá, Rosana, você que precisa fazer, não eu...
123 ALUNA: Professora, aqui é o esqueleto!
124 SYL: Ah!
125 LUÍSA: Aqui é o esqueleto do... (?)
126 SYL: Ah, que legal, obrigada, Luísa! Aí, isso mesmo, Gabriel, fez aí, tá vendo?
127 Eduardo já está fazendo, vamos cada um fazendo o seu... (...).
128 (...)
129 ALUNO: Ô professora, desmanchei minha cabeça!
130 SYL: Desmanchou? Vai começar de novo? Vai fazer outra vez?
131 ALUNO: É porque o corpo ia ficar a cabeça lá em baixo.
132 SYL: Ah, Então tá...
133 ALUNO: Aí, agora eu coloquei.
134 SYL: Tudo bem... manda brasa!
135 ALUNA: Professora! Vai ficar com a gente ou vai levar?
136 SYL: Eu vou recolher, depois eu devolvo, tá OK?

138 ALUNA: Pode pintar?
139 SYL: Hein?
140 ALUNA: Pode pintar?
141 SYL: Precisa não.
142 (VOZERIO)
143 SYL: Oi?
144 ALUNO(Tiago): Um monstro.
145 SYL: Você se imagina um monstro? (RISOS)
146 ALUNO(Tiago): Não.
147 ALUNO: Não sou eu que eu tô fazendo não!
148 SYL: Ah, então tá Tiago. Oi, Eduardo? É, seria bom que você fizesse você mesmo,
149 mas pode fazer outro também, tá? Do jeito que você imagina.
150 ALUNA: Tá ficando bom?
151 SYL: Tá, continua!
152 ALUNA: Professora! (RISOS)
153 SYL: Hum... que que é isso, Cristina?
154 ALUNA: Deixa eu ver... é o esqueleto dela!
155 SYL: Ah, e aí o que que é, Cristina? (RISOS). Tá parecendo um bumbum, Cristina? E
156 era isso mesmo que você queria fazer?
157 CRISTINA: Não!
158 SYL: Não?
159 CRISTINA: Eu não sei desenhar esqueleto não.
160 SYL: O que que você queria fazer aqui?
161 CRISTINA: Não, eu fui fazendo assim, a partir da bacia...
162 SYL: Ah, aqui seria a parte da bacia? Ah! (RISOS). Ah! Vamos tentar? Então vão,
163 Gabriel, senta lá, Vítor, deixa o Pedro desenhar, aí fez? Isso mesmo. Pronto, aí...
164 ALUNO: Legal...
165 SYL: Uai, num tá vendo? Como é que num consegue? Claro que consegue! Isso, isso
166 mesmo, aí!
167 (VOZERIO)
168 SYL: Ô gente, ô gente! Vamos sentar, cada um fazendo o seu. Cada um fazendo o
169 seu, tá? E aí, Marcos? Deixa eu voltar em você!
170 MARCOS: Você faz desse lado que eu faço o resto.
171 SYL: Não, por que eu preciso te ajudar? Você faz sozinho. Ah! Faz do jeito que sair!
172 Faz do jeito que sair.
173 ROSANA: Eu não vou fazer não!
174 SYL: Não, ah, que pena! Pôxa! Ah! Vai ser uma dó só você não fazer, Rosana! Não,
175 sem ajuda, eu quero que cada um faça o seu senão não tem graça.
176 ROSANA: ... Eu não consigo fazer sozinha...
177 SYL: Ah, tenta mais um pouquinho, o papel tá legal, ainda dá pra desenhar. Tá,
178 Rosana? Dá uma tentadinha. E aí Dênis? Vamos tentar? Vamos tentar fazer? (...).
179 Uai! Vem fazer, Flávia! Qual o problema? Tá jóia! Oi, é... deixa ele fazer, não tem que
180 mostrar não, ele vai mostrar se ele quiser...
181 (...)
182 CRISTINA: Ô professora, aqui ó, essas partes aqui não é daqui?
183 SYL: Hein? Você que sabe!

184 CRISTINA: Essas partes aqui, pra mim eu acho que é aqui. (...) E essas daqui eu
185 acho que é daqui.
186 (...)
187 ROSANA: Ô professora, olha que (pronuncia uma palavra depreciativa) não faço
188 mais!
189 SYL: Tudo bem, obrigada... não falei que você era capaz de fazer, Rosana? Isso
190 mesmo, tá ótimo, obrigada.
191 (...)
192 SYL: (...) Renato! Deixa eu ver, Renato! Ah! Ficou assim, o seu?
193 RENATO: Não.
194 SYL: Cadê o seu?
195 RENATO: Eu joguei fora, professora!
196 SYL: Por quê??!!
197 RENATO: Eu não gostei, não.
198 SYL: Você nem me mostrou... ô Renato, mas não foi assim que a gente combinou, pra
199 fazer e jogar fora...
200 RENATO: Então... eu mostrei...
201 SYL: Ah, mas eu não recolhi, não olhei em casa. Pôxa, você jogou fora? Ô... deixa
202 esse também, esse também tá muito legal. Tenta fazer um... você tinha feito, eu tinha
203 gostado. Ah, Renato! Faz um aqui então pra mim, agora pra valer, tá OK? Esse aqui
204 eu gostei também, tá? Esse aqui tá super legal. Esse olhão aqui.
205 (...)
206 ALUNO: Show... bem feito, cara!
207 SYL: Do jeito que você quiser fazer...
208 ALUNO: Tá ligado, professora?
209 SYL: Eu acho que tá, não sei se já acabou a fita... tá!
210 RENATO: Ô, professora, mas como?
211 SYL: Como o quê? Cadê aquele que você jogou fora? Vamos olhar ele. Cadê ele?
212 RENATO: Eu rasguei ele.
213 SYL: faz do jeito que você imaginar, o corpo seu aqui, ou de alguma pessoa, como
214 que você acha que é, manda brasa, você leva jeito, rapaz, olha só!
215 (...)
216 JOANA: Eu fiz mas tá ruim, tá?
217 SYL: Tá ruim?
218 JOANA: Olha aqui.
219 SYL: não, não tô achando nada ruim aqui, Joana. Não tô achando. Tá vendo como a
220 gente é capaz?... Marcos, deixa eu ver o seu!
221 MARCOS: Ah, professora, eu apaguei...
222 (...)
223 SYL: Quem já terminou pode me entregar. Obrigada! (...) Olha, quem já terminou me
224 entrega e senta, pode ser? Obrigada, Vítor! (...)
225 (...)
226 ALUNO: você não vai rir de mim não? Professora! Você não vai rir de mim não?
227 SYL: Não. Não vou mesmo. Obrigada, querido. (...)
228 ALUNO: Olha que ridículo, o meu!
229 (...)

230 SYL: Eu não tô preocupada com beleza, não.
231 ALUNO: Não mostra pra ninguém, não?
232 (...)
233 SYL: (...) Diogo? Por que furou?
234 DIOGO: É que eu tava apagando um negócio aqui...
235 SYL: Ham, por que você apagou? Podia ter deixado...
236 DIOGO: É porque fiz um umbigo assim, ó...
237 SYL: ... Hã...
238 DIOGO: ... assim, né? Mas só que não é pro lado. Aí, eu falei: vou apagar porque
239 senão eles vão pensar, né, que eu não tomo banho, que meu umbigo é muito grande,
240 apaguei!
241 SYL: ... Ah, aí furou...
242 DIOGO: ... E que era necessário também, né, professora, você já entendeu a indireta,
243 né? SYL: Sei...
244 DIOGO: Já entendeu, né?
245 SYL: Você tá querendo me dizer que tinha outra parte aqui?
246 DIOGO: Ah, outra, isso!
247 SYL: E você quis apagar?
248 DIOGO: Isso mesmo.
249 SYL: Ah, não precisava...
250 DIOGO: Não, precisava sim!
251 SYL: Não é assim mesmo?
252 DIOGO: É assim!
253 SYL: Não tem?
254 DIOGO: Tem!
255 SYL: Então... é bom que tenha, né, não é bom que tenha?
256 DIOGO: É lógico!
257 SYL: Não é necessário?
258 ALUNO: Hã-hã. Não, professora, mas eu não sei desenhar não...
259 (...).

ANEXO II

TRECHOS DE TRANSCRIÇÃO - AULA 04 (11/03/93)

1

2

3

4 (...)

5 SYL: É... a primeira coisa que eu quero fazer hoje e eu pretendo fazer até o final da
6 aula, eu espero que dê tempo, porque eu programei para dar tempo. Então, se a
7 gente se concentrar e fazer com afinco vai dar tempo. Eu quero dar um retorno para
8 vocês dos desenhos que vocês fizeram pra mim. Eu observei que muita gente fez
9 cara feia... ah! Desenhar! Uns disseram: "– eu não sei! / – ai!". Mas acontece que
10 praticamente todos desenharam o que é uma prova de que não tem essa de "não sei
11 desenhar", né? Agora, eu vou reforçar o que eu disse: eu não vou olhar se tá artístico,
12 se é coisa de artista, se tá certo ou se tá errado, porque eu tô interessada em saber o
13 que vocês pensam e isso é importante pra eu saber o que trabalhar com vocês. Coisa
14 mais chata, é o professor chegar aqui pra explicar uma coisa que vocês já sabem. É
15 perda de tempo. Mas como eu vou saber o que vocês sabem? Vocês manifestam pra
16 mim. E uma forma de manifestar é através do desenho. Tem outras formas, pode ser
17 falando, pode ser escrevendo, mas desenhar é uma forma, por isso eu pedi o
18 desenho, tá? Então eu vou fazer uma atividade que é a seguinte: vocês, eu separei
19 vocês em grupo, tá? Eu mesma fiz a divisão dos grupos aqui, como todo mundo
20 estuda junto, já se conhece...

21 ALUNO: Eu não!

22 SYL: Todo mundo pode ficar no grupo que é gente conhecida, tá certo? (...) Eu vou
23 entregar os desenhos p'ra, eu já separei os desenhos do grupo, vou entregar pra
24 vocês e vocês vão fazer o seguinte, vocês vão conversar baixo para não atrapalhar os
25 outros grupos, vão conversar sobre o que foi que vocês desenharam, tá? Então um
26 vai contar para os outros 3, presta atenção: vão ser 9 grupos de 4 alunos, não somo
27 36?

28 ALUNOS: 35!

29 ALUNO: 35! Faltou um!

30 SYL: Ah, aí o grupo que ele tiver sido incluído vai ficar com 3, entendeu? Mas os
31 outros permanecem com 4. Então é assim, por exemplo, eu e mais 3 somos de um
32 grupo, então eu pego o meu desenho e comento no grupo o que que eu fiz. O outro
33 comenta, uma pessoa do grupo vai tomar nota num papel do que foi sendo falado. Pra
34 gente fazer um levantamento do que que as pessoas daquele grupo se lembraram ao
35 fazer o desenho, OK? Não precisam se preocupar com a palavra se está certa ou
36 errada, as palavras que vocês conhecem, que vocês devem usar. Não precisa querer
37 mostrar pra mim uma coisa que vocês não conhecem. Eu preciso saber o que vocês
38 conhecem, tá certo? Então não tenham preocupação nenhuma, tá? A participação, a
39 boa vontade é que são importantes, tá certo? Não fica preocupado, tenso: a
40 professora pediu! É pra eu saber o que vocês conhecem, para planejar a novidade.
41 (...) O primeiro grupo é composto dos seguintes alunos: Eduardo, Cássia, Mônica e
42 Marcos, tá certo? (...)

43 (...)

44 SYL: Põe o nome de vocês na folha, tá? (...)

45 ÂNGELA: Professora, o Tiago está ausente!

46 SYL: Ah, então deixa o do Tiago um pouquinho aí, depois a gente vê como é que
47 faz... Se vocês acham que dá pra fazer o dele... Eu posso deixar o gravador aqui?
48 ÂNGELA: Pode!
49 (...)
50 PEDRO: Ah, professora, eu não entendi é, é como que é pra fazer?
51 SYL: Olha, por exemplo, você vai pegar o seu desenho, Pedro, e vai dizer: olha, eu...
52 quando desenhei, estava pensando em fazer isso, isso, eu representei isso, isso...
53 PEDRO: E ela aqui?
54 SYL: Ela vai dizer eu, no...
55 ALUNA: Numa folha só?
56 SYL: ... meu desenho, eu fiz o corpo assim, assado, e vai pondo aqui embaixo,
57 entendeu? Uma coisa embaixo da outra, aí a Bárbara fala: eu, no meu desenho, fiz
58 isso, isso...
59 PEDRO: Tá.
60 SYL: Tá?
61 (...)
62 PEDRO: Ó... começa a escrever aí. Como é que a gente vai fazer?
63 ÂNGELA: Fazendo, né, Pedro!
64 PEDRO: Pondo o nome antes?
65 ÂNGELA: Primeiro põe Bárbara, Ângela...
66 PEDRO: Ó, não vai dar pra entender nada, com todo mundo conversando!
67 ÂNGELA: Ô gente, 'peraí, vai pôr os três nomes aí vai pôr os números em frente,
68 quarta "A"... entendeu? Bárbara, põe só o primeiro!
69 (...)
70 MÔNICA: É... começa pela Ângela... por que ela (?) tá aqui!
71 ÂNGELA: Ai, meu Deus (...)
72 MÔNICA: Então vai!
73 ÂNGELA: Eu desenhei... RISOS ... desenhei uma menina... fazendo ginástica... uma
74 mão maior do que a outra...
75 PEDRO: uma menina ...
76 ÂNGELA: ... parecida comigo
77 PEDRO: Hummmm... fazendo ginástica...
78 ÂNGELA: É, fazendo ginástica... .. do jeito que eu acho que eu sou! eu acho que
79 eu sou! Já escreveu? Do jeito que eu acho que eu sou.
80 PEDRO: Escreveu isso? ... Você faz ginástica?
81 ÂNGELA: Faço, eu fazia, agora eu tive um problema no músculo. Parei!
82 (CONVERSAS CONFUSAS NO GRUPO)
83 BÁRBARA: sou eu por dentro... Fala mais alguma coisa...
84 (...)
85 ÂNGELA: Só! Põe: mas não parece muito comigo! Pronto, acabou. (RISOS). Porque,
86 olha a cara dela! Olha o cabelo! A mão maior do que a outra!... (RISOS).
87 PEDRO: Qual desenhista que consegue fazer (...)
88 ÂNGELA: Igual meu irmão, meu irmão desenha super bem, se ele quiser me
89 desenhar, ele desenha igualzinho!
90 ALUNA: Agora escreve Pedro, aí você põe aqui o número... é só para saber quem é,
91 né?

92 PEDRO: Eu não sei o que eu vou falar... Eu desenhei um homem com uma cabeça,
93 uma costela...
94 ALUNA: Não, fala aí!
95 ÂNGELA: Cadê o coração? Cadê o coração? ... (?)... Costela é feita pra defender o
96 coração...
97 PEDRO: Eu me desenhei por dentro!
98 ÂNGELA: Com tudo que tem direito...
99 PEDRO: ... Por dentro, escreve!... Menina!
100 ÂNGELA: Quem que vai dar opinião do Tiago?
101 PEDRO: Ela!
102 ÂNGELA: Ele que é homem, ele dá opinião do Tiago!
103 Eu vou escrever assim... Se eu fosse falar o Tiago, eu falava: eu me desenhei... eu
104 me desenh... (RISOS).
105 (...)
106 PEDRO: (...) Eu desenhei minhas costelas, é... meu coração...
107 ALUNA: Mais o quê?
108 PEDRO: É... meu intestinos...
109 (RISOS. MUITOS RISOS)
110 ALUNA(?): Minha bosta...
111 RISOS
112 (...)
113 PEDRO: Meu fígado...
114 RISOS...
115 ÂNGELA: Meus ossos...
116 (...)
117 PEDRO: Não, 'peraí... como é que se chama esse troço aqui? Eu não sei, eu esqueci,
118 eu sabia! Como é o nome disso, hein?
119 (...)
120 ÂNGELA: Hei, fala! (??) ... Meus ossos.
121 RISOS
122 PEDRO: Pode pôr ossos aí,... meu pênis, meus ossos...
123 ALUNA: ... Ahn... meu coração...
124 PEDRO: Minhas veias...
125 ÂNGELA: E acabou!... Minhas veias...
126 PEDRO: Minhas mãos...
127 ÂNGELA: Meus membros! ... Membros significa tudo!
128 PEDRO: Minhas... minhas...
129 ÂNGELA: Meu tronco...
130 PEDRO: ... Mãos... é... minhas pernas...
131 ÂNGELA: Meus membros.
132 (RISOS)
133 PEDRO: Minhas pernas!!!
134 ÂNGELA: Meu tronco.
135 PEDRO: Meus pés!!!
136 ÂNGELA: Meus braços.
137 PEDRO: Meus braços.

138 ÂNGELA: Meu tronco, ôu!
139 PEDRO: Minha bunda.
140 BÁRBARA: Aaai!
141 ÂNGELA: Ai, o que é que tem, Bárbara? Todo mundo tem!... Não adianta nada rir,
142 todo mundo tem!
143 MÔNICA: Nádegas fica melhor!
144 ÂNGELA: É... verdade...
145 PEDRO: Minha nádegas. Minha nádegas!
146 RISOS
147 SYL: Ô gente, fala mais baixo, tá gritando muito!
148 ÂNGELA: Meu tronco!
149 PEDRO: Meu... minha cara!
150 MÔNICA: Minha cabeça!
151 PEDRO: Minha cabeça! ... Minha cabeça...
152 ÂNGELA: Minha pata (!)? RISOS
153 PEDRO: Minha cabeça
154 ÂNGELA: É
155 MÔNICA: Meus olhos!
156 PEDRO: Meus miolos! RISOS
157 MÔNICA(?): Vou pôr *cérebro*...fica melhor...
158 PEDRO: Minha cabeça... meu *cérebro*... meu *cérebro*!
159 MÔNICA: Meu *cérebro*.
160 PEDRO: Meus olhos.
161 MÔNICA: Minhas bocas...
162 PEDRO: Minha boca...
163 (...)
164 PEDRO: Minha boca, meu nariz!
165 ÂNGELA: Podia ter botado "cara", resumindo tudo! ... Fala meu tronco, ôu! você não
166 tem tronco, não?
167 PEDRO: Meu tronco!
168 MÔNICA: Ele é árvore! Quem tem tronco é árvore!
169 ÂNGELA: Ai, que mentira! você também tem! Tronco é isso aqui ó...
170 (...)
171 PEDRO: 'Fessora, ô 'fessora,
172 MÔNICA: Isso aqui é ombro...
173 PEDRO: 'Fessora *Silva*!!
174 ALUNO: É *Silvia*! (PARECE SER ALUNO DE OUTRA EQUIPE!)
175 ÂNGELA: É, *Silvia*.
176 PEDRO: 'Fessora!...
177 ÂNGELA: Então fala ombro em vez de tronco...
178 PEDRO: Não, tronco!
179 ÂNGELA: Melhor!
180 (...)
181 ALUNA: Quê que é tronco, 'fessora?
182 SYL: Quê que é tronco?
183 PEDRO: RISOS. Ah, ela que falou que é ombro aqui, ó...

184 SYL: Ah! Põe o que você achou que era na hora que você desenhou, tá? (...)
185 MÔNICA: Meus órgãos.
186 ÂNGELA: Gente, já acabou!
187 PEDRO: Então vão, uai (??)...
188 ÂNGELA: Minha barriga!
189 MÔNICA Meu tórax!
190 PEDRO: Quê que é tórax?
191 MÔNICA: É um negócio... (??)...
192 PEDRO: Minha garganta!
193 ÂNGELA: Éé!
194 MÔNICA: Minhas *guelas*.
195 ÂNGELA: Não, garganta!
196 PEDRO: Minha garganta. Minha garganta! (RISOS). Vai, vai, escreve logo! (RISOS).
197 Escreve!
198 ALUNA: Gente, se a professora falar assim: não vou deixar mais com esses alunos...
199 todo mundo (??)...
200 ALUNO: Principalmente eu...
201 PEDRO: A professora começar a ler... Ahhhhhhhh!!!!
202 GRITINHOS
203 MÔNICA: Agora sou eu!
204 (...)
205 MÔNICA: ... Cadê (?) o meu desenho?..
206 (...)
207 MÔNICA: Já acabei!..
208 ÂNGELA: Então fala o do Tiago!..
209 PEDRO: Aqui, fala aqui perto que que você escreveu...
210 MÔNICA: Eu desenhei meu esqueleto, meus órgãos e como sou por dentro. Desenhei
211 como sou normal. Não como pareço porque não sou uma artista. Não sou artista
212 nenhum, mas desenhei como soube.
213 ÂNGELA: Tá bom. Fala o do Tiago. Pra gente saber (??) ... Eu desenhei...
214 (...)
215 ÂNGELA: ... Eu desenhei, como eu sei como eu sou...
216 MÔNICA: O número... (DA CHAMADA), do Tiago...
217 PEDRO: Não!!! A professora falou que nããã é pra fazer.
218 ÂNGELA: É pra fazer por último.
219 MÔNICA: Vamo' fazer sim! Vamo' fazer de conta que a gente chama Tiago, o número
220 ... (DA CHAMADA). Tem que ver com a professora depois.
221 ÂNGELA: Eu vou chamar a professora...
222 PEDRO: Não... não...
223 ÂNGELA: ... Ela ajuda a gente (??)...
224 PEDRO: Não precisa... não precisa...
225 ÂNGELA: Eu desenhei como eu sou, como eu acho que eu sou por dentro.
226 (...)
227 ÂNGELA: Calma, meu filho! Desenhei meu umbigo, desenhei meus ombros... RISOS
228 ... e meu pênis... Não, deixa... Deixa ela vir aqui. Vai lá chamar ela. Não!
229 (...)

230 ALUNA: Meu pênis, meu joelho....
231 ÂNGELA: Desenhei meu umbigo... desenhei meus ombros e meu pênis. Pronto! Não,
232 deixa a professora... Não, vou deixar ela vir aqui. Vai lá chamar ela. Não!
233 (...)
234 MÔNICA: Mais o quê?
235 ÂNGELA: Desenhei meu pênis, só isso!
236 (...)
237 PEDRO: Professora, aqui!
238 SYL: Acabou de fazer o trabalho?
239 ALUNOS: Acabou...
240 ÂNGELA: Será que o do Tiago está bom?
241 SYL: O do Tiago pode deixar comigo que eu entrego pra ele, os outros vocês agora
242 colem no caderno de vocês, os desenhos, tá? O do Tiago eu entrego pra ele.
243 Obrigada.
244 PEDRO: Ficou muito barulho.
245 SYL: É, o barulho atrapalha mesmo... ô gente, então vamos lá.... Silêncio! Ô gente,
246 atenção! Pode sentar agora. Terminaram?
247 ALUNOS: Terminamos!
248 DÊNIS: Desenhei o meu agora!
249 SYL: Ah, que bom!
250 DÊNIS: Aqui, ó!
251 SYL: Deixa eu ver, Dênis, ah! Viu?
252 (...)
253 SYL: Atenção! (PALMAS). Silêncio, por favor! Bruno, você poderia me conceder a
254 gentileza de dar um pulinho aqui para ler para a classe o seu relatório... do seu grupo?
255 Você lê? (BRUNO CONCORDA COM A CABEÇA). Então olha só: o Bruno agora vai
256 ler para a classe o relatório do grupo dele. Vocês vão pensar no de vocês, se tinha
257 coisas parecidas ou não.
258 (...).

ANEXO III**TABELA 4**

Inventário de itens corporais mencionados pelos alunos da quarta série *

Itens corporais	Frequência (N=35)
Água	01
Ânus	01
Apêndice	03
"Argurterias"	01
Artéria(s)	10
Articulação(ções)	02
Bacia	04
Baço	03
Bexiga	10
Boca	03
Brônquios	02
Cabelo	01
Carne	07
Cartilagem	03
Célula(s) – não especificado	09
Célula branca	01
Célula vermelha	01
Cerebelo	06
Cérebro	33
Cheiro	01
Clavícula	02
Coluna/Coluna vertebral	14
Coração	35
Cordas vocais	04
Córnea	01
Corpo humano por geral (sic)	01

TABELA 4

Inventário de itens corporais mencionados pelos alunos da quarta série (continuação)

ITENS CORPORAIS	FREQUÊNCIA (N=35)
Costela(s)	15
Cotovelo	01
Couro cabeludo	01
Coxa	02
Crânio	18
Dentes	04
Dentro do nariz	01
Epiglote	01
Esôfago	06
Espermatozóide	04
Espinha	09
Esqueleto	02
Estômago(s)	25
Faces	01
Faringe	03
Fêmur	02
Fígado	25
Garganta/Goela	15
Gengiva	08
Glândula(s)	05
Glândula salivar	01
Glóbulos brancos	04
Glóbulos vermelhos	03
Gordura(s)	02
Hormônios	03
Intestino(s)	13

TABELA 4

Inventário de itens corporais mencionados pelos alunos da quarta série (continuação)

ITENS CORPORAIS	FREQUÊNCIA (N=35)
Intestino delgado/fino	09
Intestino grosso	08
Joelho	02
Laringe	04
Língua	06
Lombriga	01
Mandíbula	05
Massa branca	01
Massa cinzenta	02
Medula espinhal	03
Membros – genérico	04
Membros – especificado	02
Micróbio	01
Músculo(s)	05
Nádega(s)	04
Narinas	01
Nariz	05
Neném	01
Nervo(s)	05
Nuca	01
Nutrientes	02
Olfato	01
Olho(s)	05
Olho por dentro	01
Ombro	01
Órgão	01

TABELA 4

Inventário de itens corporais mencionados pelos alunos da quarta série (continuação)

ITENS CORPORAIS	FREQUÊNCIA (N=35)
Osso(s)	25
Orelha	02
Ouvido	03
Ovário	08
Óvulo	03
Paladar	01
Pâncreas	02
Peito	03
Pele	03
Pênis	07
Poros	01
Pulmão(ões)	26
Pulso	07
Rádio	03
Raiz dentária	01
Reto	01
Rim(ns)	20
Sacro	02
Sangue	19
Seios	02
Tendão/"Tendão calcâneo"	04
Testículo/"Bolas do saco"	02
Tímpano(s)	09
Tórax	13
Traquéia	07
Tripa(s)	03

TABELA 4

Inventário de itens corporais mencionados pelos alunos da quarta série (continuação)

ITENS CORPORAIS	FREQUÊNCIA (N=35)
Trompas	01
Tronco	03
Uretra	02
Útero	01
Vagina	06
Vasos sanguíneos – genérico	02
Veia(s)	28
Vértebra	02
Vesícula/Vesícula biliar	06
Visão	01
Vista	01
Vitaminas	01

*Relação elaborada a partir das listas produzidas pelos alunos

ANEXO IV

TRANSCRIÇÃO DO PRIMEIRO TEXTO DISTRIBUÍDO AOS ALUNOS DA QUARTA SÉRIE

O nosso corpo

Quando nos olhamos no espelho, podemos observar muitas coisas em nosso corpo. Por exemplo: se estamos corados ou pálidos, como está o nosso cabelo, se a expressão de nosso rosto é de alegria ou de descontentamento, se o nosso corpo está diferente de quando éramos mais jovens etc.

Há, porém, muitas outras coisas em nosso corpo que não conseguimos observar quando nos olhamos no espelho. Os nossos músculos, os nossos ossos, o nosso coração, o nosso estômago, são exemplos disso. É que essas coisas ficam do lado de dentro do corpo e, através da visão, só vemos o que está do lado de fora do corpo.

Vamos imaginar agora uma outra situação: Um garoto está caminhando na rua. Escorrega e cai. Sente sua perna doer. Ele olha para a perna que dói mas não vê nada de diferente nela. Passa a mão levemente sobre o local dolorido, nota que está um pouco inchado. Levanta-se com dificuldade e mal consegue ficar de pé. Ele então pensa: "acho que quebrei minha perna!"

Se ao cair o garoto não notou nada de diferente do lado de fora de sua perna é porque, provavelmente, ele não se arranhou, nem se cortou. Se ele sente dor e se percebe o inchaço, é mesmo possível que ele tenha quebrado algum osso da perna, ou então, que algum músculo tenha sofrido distensão. De qualquer forma, o garoto foi capaz de *imaginar* o que poderia ter acontecido com sua perna, mesmo sem conseguir *ver* o que estava de fato acontecendo.

Mas o nosso corpo é um só! O lado de fora e o lado de dentro estão intimamente em contato um com o outro!

O que chamamos de *lado de fora*, é aquilo que fica *diretamente em contato com o ambiente que nos rodeia*, aquilo que podemos *ver* além de *sentir*. Assim, podemos observar do lado de fora do nosso corpo a nossa pele, o nosso cabelo, as nossas unhas.

Quando nos referimos ao *lado de dentro* do nosso corpo, estamos falando daquilo que a gente não consegue *ver* com os nossos olhos, mas que podemos *perceber de outras maneiras* a sua presença. Temos muitos exemplos: o coração, o cérebro, os ossos, os músculos, o sangue, o fígado etc.

Agora, se estamos falando de nossa perna, estamos nos referindo ao lado de *fora* ou ao lado de *dentro* dela? E o ombro? Fica do lado de fora ou do lado de dentro do corpo? E o joelho, a barriga? Se estamos falando da pele da perna ou dos pêlos que têm nela, por exemplo, estamos nos referindo ao lado de fora da perna; se estamos querendo dizer algo sobre os ossos, ou sobre os músculos, ou sobre o sangue que existe na perna, por exemplo, então estamos nos referindo ao lado de dentro da perna. Podemos então considerar que a perna, assim como a barriga, o ombro, o joelho, o pulso etc., são *regiões* do nosso corpo. Portanto, as regiões têm lado de *fora* e também têm lado de *dentro*!

ANEXO V
TRANSCRIÇÃO DO TEXTO DISTRIBUÍDO AOS ALUNOS DA QUARTA SÉRIE:
PELE

A nossa pele

Olhando para a nossa pele por fora, podemos observar sua coloração, a presença de pêlos, se ela está ressecada etc.

A camada de pele que fica em contato com o meio ambiente e que é a que nós vemos, é constantemente substituída por outra camada de pele, vinda de baixo, que ocupa o seu lugar.

A pele protege o interior do nosso corpo contra muitas agressões a que estamos expostos: arranhões, cortes, chuva, poeira e fumaça trazidas pelo vento, excesso de sol, entrada de microrganismos etc. Como há sangue circulando por todo o corpo, e também por baixo da camada de pele que vemos, um simples corte pode permitir que algum microrganismo caia no sangue e seja levado por ele, ficando dentro do corpo e provocando alguma doença. Imagine então se não existisse a pele!

A sensibilidade da pele, que chamamos de tato, permite que possamos sentir quando alguma coisa toca nosso corpo. Isto também é importante para a nossa proteção: se encostarmos o corpo em um objeto muito quente, por exemplo, podemos reagir e procurar escapar da queimadura. A sensibilidade da pele é possível graças aos nervos que existem embaixo dela e que se comunicam com o cérebro.

A nossa pele, ficando entre o meio ambiente e o interior do nosso corpo, permite que haja trocas de calor entre o corpo e o ambiente. O calor do nosso corpo é produzido pela atividade constante do coração, do fígado, dos rins etc. Quando estamos com saúde, a temperatura do nosso corpo fica em torno de 36 - 37 graus Celsius.

Como o corpo está sempre em atividade, estamos sempre produzindo calor; o excesso de calor produzido sai para fora do corpo através da pele e, embora isto esteja sempre acontecendo, muitas vezes nós nem percebemos.

Em outras ocasiões, entretanto, é fácil notarmos a saída de calor do corpo: em um dia de verão ou quando fazemos muito esforço com o nosso corpo. Nesses casos, o calor aquece um pouco da água que existe em nosso corpo e ela se evapora, formando o suor. Assim, saem do corpo um pouco de água e um pouco de calor, fazendo com que a nossa temperatura permaneça normal. O suor é produzido pelas glândulas sudoríparas que existem sob a camada de pele que vemos e sai para fora do corpo através dos poros.

Nos dias frios, se não estamos bem agasalhados, geralmente ficamos arrepiados, trememos de frio, nossa pele fica mais pálida, nossos lábios arroxeados etc. Essas reações impedem que o calor natural e necessário para o bom funcionamento do corpo saia todo para fora. Por exemplo: ao arrepiarmos, os nossos pêlos se levantam e seguram um pouco de ar do ambiente, que fica parado sobre a pele; esse ar parado, funciona como um isolante e diminui o contato do nosso corpo com o ambiente, diminuindo também a perda de calor do corpo. Quando trememos de frio, é sinal de que alguns de nossos músculos estão contraindo-se sozinhos e essa

contração faz produzir um pouco de calor, compensando alguma perda que o corpo tenha sofrido.

ANEXO VI

TRANSCRIÇÃO DE TEXTO DISTRIBUÍDO AOS ALUNOS DA QUARTA SÉRIE: PÊLOS E UNHAS

Os pêlos e as unhas

Pêlos e unhas são também, como a pele, muito importantes para a proteção do nosso corpo. Ficam do lado de fora do corpo e ajudam a evitar agressões do ambiente.

Os cabelos são pêlos longos que protegem a cabeça. Nas outras regiões do corpo, os pêlos são mais curtos ou mesmo nem estão presentes, como nas palmas das mãos e nas plantas dos pés.

As unhas, que ficam fixas nas pontas dos dedos das mãos e dos pés, são importantes para dar maior firmeza e proteção aos nossos dedos.

Tanto as unhas quanto os cabelos, enquanto são cortados, crescem sempre, mas, se pararmos de cortá-los, chega um momento em que param de crescer.

Os pêlos nascem a partir das raízes, que ficam por baixo da pele.

As raízes dos cabelos ficam por baixo da pele que protege a cabeça, o couro cabeludo. Os cabelos vão sendo substituídos ao longo da nossa vida: há sempre cabelos caindo e outros nascendo. Os fios de cabelos não crescem todos de uma vez.

A unha também cresce a partir da sua raiz, que fica na base dela, por baixo da pele do dedo. Se prendermos um dedo da mão numa porta, por exemplo, e uma unha for arrancada, pode demorar cerca de seis meses para que uma nova unha seja formada (da raiz até a ponta do dedo). Se a unha arrancada for do pé, pode demorar de oito meses a um ano para o crescimento se completar.

Os hormônios, substâncias produzidas pelo nosso organismo, têm relação com o crescimento dos pêlos. Não se conhece toda a influência que os hormônios exercem, mas, sabe-se, por exemplo, que os hormônios masculinos fazem crescer muitos pêlos no corpo (inclusive na face) e cair o cabelo da cabeça. Os hormônios femininos, por sua vez, produzem poucos pêlos no corpo e muitos na cabeça!