

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

FACULDADE DE EDUCAÇÃO



1290001191



TCC/UNICAMP Si38c

**A construção do pensamento científico
na educação infantil**

Elaine Cristina Gomes da Silva

**CAMPINAS, SP
2003**

hEg2 0h00e

UNICAMP - FE - BIBLIOTECA

Elaine Cristina Gomes da Silva

**A construção do pensamento científico
na educação infantil**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Inês de Freitas P. S. Rosa

**Trabalho de conclusão de curso entregue como
exigência para conclusão do curso de Pedagogia na
FE – Unicamp.**

**Campinas – SP
2003**

UNIDADE.....	FE.....
Nº CHAMADA:	
.....	TCC/unicamp
.....	Si 38c
V:.....	
TOMBO:.....	1391
PROC:.....	117/04
C:.....	D: X
PREÇO:.....	11,00
DATA:.....	17/02/04
Nº CPD.....	310249

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecário: Rosemary Passos - CRB-8ª/5751

	Silva, Elaine Cristina Gomes.
Si38c	A construção do pensamento científico na educação infantil / Elaine Cristina Gomes Silva. – Campinas, SP: [s.n.], 2003.
	Orientador : Maria Inês Freitas Petrucci dos Santos Rosa. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.
	1.Educação infantil. 2. Ciências - Ensino de primeiro grau. 3. Imagem. 4. Corpo humano. I, Rosa, Maria Inês Freitas Petrucci dos Santos. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.
	03-0189-BFE

Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

Paulo Freire

Agradeço à minha família pela compreensão, carinho e companheirismo durante todos estes anos.

As crianças que, tão amavelmente, através de suas curiosidades, despertaram em mim o interesse pela pesquisa.

À professora e amiga Maria Inês F. Petrucci Santos Rosa por seu carinho, dedicação, entusiasmo e por acreditar em mim.

Obrigada.

Sumário

Resumo.....	6
1.Introdução.....	7
Panorama Histórico sobre o ensino de Ciências.....	10
A construção do pensamento científico.....	18
Imagens de corpo na história e na escola.....	25
2. Objetivos	29
3. Metodologia.....	30
3.1 O cenário da pesquisa.....	30
3.2 Construção dos dados.....	31
4. Análise dos dados.....	36
4.1 As conversas com as crianças e a “conversa” com os teóricos.....	37
5. Considerações finais.....	47
6. Anexos.....	50
Bibliografia.....	72

Resumo

Este trabalho pretende evidenciar, refletir e analisar questões presentes cotidianamente nas salas de aula de educação infantil, no que se refere ao ensino de Ciências. Essas questões emergem a partir do pressuposto que este ensino pode superar o mundo imediato das crianças, abordando especialmente a construção de conceitos teóricos relacionados ao campo das explicações e dos modelos. Para investigar tal possibilidade, foram construídos dados a partir das manifestações de crianças de quatro anos de uma escola de educação infantil, a respeito do funcionamento interno do corpo humano. Tais dados foram analisados à luz das contribuições teóricas de Vygotsky e Bachelard.

Introdução

Começo a ver no escuro

um novo tom

de escuro.

(...)

Carlos Drummond de Andrade

Quando comecei a trabalhar com Educação Infantil, pude logo notar que um dos conteúdos, sempre presente e quase que obrigatório, nos programas curriculares era Corpo Humano. Em minhas pesquisas para o preparo da aula, costumava consultar livros didáticos dirigidos à faixa etária dos quatro aos seis anos, e percebia que, embora mudasse a coleção ou o autor, o enfoque dado a esse tema era sempre o mesmo: a descrição dos órgãos dos sentidos, dos movimentos que nosso corpo é capaz de realizar, enfim, fenômenos ou descrições a respeito do que pode ser visto e percebido facilmente pelas crianças, nas suas vivências no mundo imediato.

Foi então que, ao abordar conteúdos relacionados com animais, mostrei aos alunos a foto de uma rã e um aluno, de cinco anos de idade, me perguntou durante a roda “Como é sapo por dentro?”. A “roda”, na rotina da educação infantil, é um momento que costuma ser uma atividade inicial, na qual as crianças têm o seu espaço para contar novidades, falar o que pensam, sentem, sabem ou querem saber e também são discutidos assuntos referentes aos temas trabalhados, de maneira organizada e formal..

Através destas observações feitas em sala de aula a respeito do interesse e curiosidade dos alunos em relação ao próprio corpo, expressos nas conversas informais e durante as rodas, bem como a análise dos desenhos feitos por eles, representando a figura humana e a exploração da própria imagem frente ao espelho, comecei a configurar este trabalho de investigação.

Aqui existe um desejo de contribuir para a superação de uma visão segundo a qual ensino de Ciências na Educação Infantil deve estar sempre vinculado à realidade próxima e imediata da criança, passando exclusivamente por vivências construídas de forma sensorial. Pretende-se assim caracterizar as relações entre o discurso social e a construção de conhecimento, relacionando a mediação na formação dos conceitos e, portanto, a possibilidade de construção do conhecimento científico na educação infantil. Em outras palavras, pretende-se também analisar a importância dos papéis e funções sociais de adultos e crianças na construção do conhecimento e observar o nível de compreensão dos alunos mediante atividades e assuntos que estão além do que se pode ouvir, tocar ou ver. Em outras palavras, tratar de conceitos que fogem da realidade concreta e imediata, buscando analisar as contribuições deste trabalho para o desenvolvimento global do aluno.

Na atualidade, graças aos meios de comunicação, as crianças têm um contato muito grande com informações muito variadas que acabam motivando-as a pensarem e se perguntarem sobre determinados assuntos que estão além da realidade concreta e que exigem abstrair.

“As perguntas das crianças refletem sua ânsia de enfrentar intelectualmente o mundo, mas ao respondê-las precisamos levar em conta tanto esta busca de entendimento quanto sua peculiar visão de mundo”

(ELKIND, 1998)

Por volta dos três anos de idade, as crianças começam a usar a linguagem para fazer perguntas que permitem a aquisição de informações e não apenas para saciar suas

vontades. A linguagem constitui nosso pensamento, através dela podemos transformar o mundo e os seres humanos. Portanto, a linguagem é formada pelo saber, pelos valores, e pelas nossas experiências passadas e experiências vividas pelos outros.

As perguntas que as crianças fazem, revelam o seu assombro frente a tanto mistério no mundo, que envolvem conhecimentos científicos, os quais elas desde cedo levam para o ambiente familiar e escolar. Estas perguntas, de maneira geral, podem trazer novas perspectivas para o ensino de Ciências, que tradicionalmente tem sido pautado no processo de transmissão de conhecimento. Ainda hoje, encontramos profissionais da educação que trabalham conteúdos pré-determinados, sem ao menos se preocupar com que os alunos pensam e sabem a respeito dos mesmos. Há também aqueles profissionais que acreditam que os conteúdos trabalhados nas escolas, principalmente na Educação Infantil (com crianças de 4 a 6 anos), devem estar sempre pautados na observação ou na experimentação, com referência direta à realidade concreta e imediata do aluno.

Este tipo de encaminhamento metodológico no ensino de Ciências na Educação Infantil e nas séries iniciais, parece estar embasado nos princípios teóricos de Piaget, onde os processos de desenvolvimento são condições prévias para a realização de aprendizagens.

Acreditando que processos de aprendizagem e desenvolvimento estão fortemente inter-relacionados e que a capacidade de abstração emerge na reelaboração constante de conceitos ao longo da vida do indivíduo, é que busco, num primeiro momento, estabelecer algumas relações entre os pressupostos teóricos de Vygotsky e a noção de perfil epistemológico de Bachelard, como forma de ampliar o estudo sobre os processos de construção de conceitos científicos na Educação Infantil.

➤ Panorama sobre o ensino de Ciências

Determinados conteúdos relacionados com as Ciências da Natureza e Humanas sempre estiveram presentes na composição dos currículos e programas de educação infantil, como preparadores para as séries posteriores:

“Gradativamente, a Pré – escola vem ampliando as suas funções, ultrapassando os limites do atendimento assistencial para pôr em prática um trabalho pedagógico fundamental para o desenvolvimento da criança.

Com essa perspectiva, a Educação Pré – Escolar redefine seu trabalho propondo uma ação que forneça os suportes fundamentais para a evolução subsequente do pré-escolar.”
(CENP, 1991)

A Educação em Ciências sempre esteve, de alguma forma, associada ao desenvolvimento científico de um país ou região. No Brasil, o ensino de Ciências tornou-se mais significativo a partir da Segunda Guerra Mundial e, acentuadamente, na década de 60.

Antes deste período, desde o século XVIII, o ensino de Ciências baseava-se principalmente na mera transmissão de conhecimentos, no qual a mente do aluno era considerada como “tábula-rasa”, que seria preenchida por conhecimentos transmitidos pelo

professor. Para as aulas eram utilizados livros didáticos europeus, fazendo-se adaptações e traduções dos manuais populares. (KRASILCHIK, 1987)

Neste contexto já se firmava, nas aulas de ciências, uma visão mecanicista de mundo, embasada numa concepção de ciência que tem seus pilares no pensamento de estudiosos como Descartes e Newton. Tal concepção de ciência contribuiu inclusive para a estabilização de determinadas formas de produção econômica, culminando com o capitalismo, ao conceber o mundo como uma grande máquina, que possui várias partes com funções específicas e estáticas, na qual o homem também é uma engrenagem com o poder de dominar e de explorar o meio.

“Este modelo de aprendizagem assume, então, a noção epistemológica de que o conhecimento é algo fora de nós e que, aprendê-lo é um ato que se faz escutando seu conteúdo com atenção.” (ROSA, 1996, p. 2)

Assim, parece claro que o ensino de Ciências também é influenciado pelo contexto social de um determinado período histórico. Isso se evidencia, por exemplo, no mundo ocidental logo após a Segunda Guerra Mundial, que tinha como suporte o desenvolvimento tecnológico e científico. Neste contexto, a ciência por sua vez, era um grande instrumento para novas descobertas neste campo tecnológico, principalmente na indústria bélica.

O projeto de Educação Científica da época nas grandes potências econômicas, notadamente nos Estados Unidos, pretendia introduzir uma metodologia que proporcionasse a possibilidade dos alunos participarem mais ativamente das aulas,

desenvolvendo atividades científicas nos laboratórios em contraposição à tendência, anteriormente mencionada, de aprendizagem passiva.

Na década de 60, a orientação didático – metodológica dessa forma de conceber o ensino de Ciências passou a ser conhecida como o modelo da redescoberta dos conceitos científicos.

Acreditava-se que a experimentação levaria o aluno a redescobrir os conceitos científicos, levando-o a uma racionalidade, e que esta metodologia de “aprender fazendo” desenvolveria atitudes de valorização da Ciência. Agora, a atenção estava voltada para a observação da natureza com seus fenômenos e não mais para as ações do professor.

Para atender às necessidades de mudanças, movimentos começaram a se organizar nessa época, em várias instâncias. Nos E.U.A. formou-se a chamada, primeira geração de projetos curriculares¹, que se originaram nas sociedades científicas, com incentivo governamental. (ROSA, 1996, p.3)

Nestas propostas curriculares, um dos objetivos era fazer com que o aluno se tornasse pesquisador. Desta forma, a introdução de aulas práticas passou a ser uma meta importante a ser atingida, visando o aprimoramento do ensino de Ciências, fazendo com que o aluno vivenciasse a descoberta científica na sala de aula.

Portanto, os processos de ensino propostos nesses documentos tinham relação direta com o método científico que consistia em identificar os problemas, levantar hipóteses para resolvê-los, organizar e executar experiências com o objetivo de verificar as hipóteses e chegar a uma conclusão.

¹ Os grandes projetos americanos para a área de Ciências: CHEM - Chemical Education Material Study, PSSC – Physical Science Study Committe e BSCS – Biological Science Education Studies.

Esperava-se com este movimento formar um aluno com capacidade de pensar lógica e criticamente. Contudo, do ponto de vista da aprendizagem, esta abordagem ainda supunha a mente do aluno como “tábula-rasa”, o que começou a implicar problemas de aprendizagem.

No Brasil, a partir dos anos 60, ocorreu uma importante transformação na organização do ensino de Ciências, devido às mudanças políticas e sociais que aconteceram nesta época. Acreditava-se que era necessário à formação do cidadão, a vivência do método científico.

“Esta proposta implicava grandes alterações no ensino de Ciências, vinculando o processo intelectual à investigação científica, quando, até então, o que se enfatizava era a observação para a constatação de fatos e a manipulação de equipamentos. A mudança valorizava a participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planificação de experimentos e aplicação dos resultados obtidos.”

(KRASILCHIK, , 1987: 10)

As mudanças curriculares influenciaram a educação como um todo, estendendo-se a outras áreas, além de Ciências. Ainda na década de 60, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 4024/61 – na qual o currículo de Ciências sofreu alterações como o aumento da carga horária das disciplinas de Biologia, Física e Química além da inclusão da disciplina *Iniciação à Ciência*, a partir da primeira série do ensino ginásial, atualmente chamado Ensino Fundamental.

O IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) começou a elaborar o projeto *Iniciação à Ciência*, visando atender a nova legislação e buscava mostrar a ciência como um processo contínuo de busca de conhecimentos. Destacava-se a observação direta dos fenômenos, o levantamento de problemas. Desta forma, as aulas práticas continuavam sendo uma meta importante a ser atingida no intuito de fazer o aluno pesquisar e participar da descoberta do conhecimento.

Esse movimento começou a se descentralizar em meados dos anos 70. O prejuízo ao meio ambiente devido ao desenvolvimento industrial acelerado, reflete no ensino de Ciências, o qual passa a incorporar em seus objetivos, a idéia de fazer com que os alunos refletissem e discutissem sobre as implicações sociais no desenvolvimento científico. O que agora se visava incorporar, ao racionalismo subjacente ao processo científico, era análise de valores e o reconhecimento de que a ciência não era neutra. (KRASILCHIK, 1987). Começou-se a pensar na democratização do ensino de Ciências, uma vez que todo cidadão tinha que conviver com os produtos da tecnologia e da ciência.

Ainda na década de 70, foi promulgada a Lei nº 5692/71, de Diretrizes e Bases da Educação, na qual a base educacional dá lugar a um ensino de Ciências necessário à formação de mão-de-obra qualificada. Esta transformação no ensino decorreu dos programas e projetos de modernização do país tencionados pelo governo militar instalado na época.

Como já apontei, o princípio didático metodológico de aprendizagem implícito a este projeto de educação, ainda era aquele que supunha a mente do aluno como “tábula-rasa”. Na tentativa de superar tal perspectiva, emerge então a abordagem construtivista. A visão construtivista de ensino, embasada principalmente nos pressupostos teóricos de Piaget além de outros, faz-se muito presente a partir da década de 60, problematizando os

caminhos pelos quais são construídos os conhecimentos, ou seja, que processos internos ocorrem para a aprendizagem.

Frente a constatações de que os alunos trazem explicações próprias para as aulas, na década de 70 começaram a aparecer, na literatura, vários estudos preocupados, especificamente, com os conteúdos das idéias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos aprendidos na escola. Essas pesquisas surgiram como um desdobramento crítico àquelas realizadas por Piaget e colaboradores, fruto de uma preocupação específica com o ensino dessas noções, presentes nesses trabalhos e ausentes nos de Piaget. (MORTIMER, 1994)

Os estudos mostraram que as idéias alternativas das crianças e dos adolescentes são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto do problema, bastante estáveis e resistentes a mudanças.

No início da década de 80, configura-se um grande programa de pesquisa, de dimensão mundial, sobre estes estudos denominado como Movimento de Concepções Alternativas (alternative concepts movement - ACM). Este programa realizou diversos estudos, aumentando o conhecimento pedagógico sobre as concepções dos estudantes. Entretanto, este programa mostrou-se carente de um redirecionamento de seus princípios e objetivos. Os resultados desses estudos contribuíram para robustecer uma visão construtivista de ensino-aprendizagem que até muito recentemente parecia dominar a área da Educação em Ciências e Matemática.

Um dos pressupostos mais significativos deste programa de pesquisa, era o de que a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento. Desta forma, as idéias prévias dos estudantes desempenhariam um papel importante no processo de aprendizagem; e somente através do conflito cognitivo o ensino

poderia substituir as idéias alternativas dos alunos. Nesse processo a linguagem exerceria um papel fundamental.

Com relação a essa visão de aprendizagem, foi amadurecido um modelo de ensino para trabalhar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos: o modelo de mudança conceitual.

No atual debate educacional em Ciências, novas abordagens pedagógicas vêm sendo propostas. Fala-se bastante em interdisciplinaridade, temas transversais, atitudes e procedimentos adequados diante do fato científico, tecnológico ou ambiental. Não se trata mais de aprender os mesmos conteúdos sempre e reproduzi-los em exercícios, provas, etc., mas de saber como a ciência contribuirá para a construção de novas condições que façam o homem sentir-se integrado na mesma natureza, da qual a prática científica atual ainda teima em separá-lo. (MALDANER, 2000)

Essa possibilidade é, por exemplo, apontada por Maldaner, segundo a qual a ciência pode representar é uma forma de fazer com que o homem se sinta integrado na natureza a qual faz parte:

“Como todos os processos humanos, a ciência é um processo social, histórico e cultural. Seres humanos como indivíduos históricos, constituem-se cientistas graças aos instrumentos históricos-sociais já existentes e graças a interações sociais com as quais se envolvem em um certo período de suas vidas.”

(MALDANER,2000:67)

Portanto, ele despreza aquela concepção de que a ciência deve ser aprendida para ser repetida em determinadas situações em sala de aula, como por exemplo as provas, propondo uma nova forma de introduzir o ensino de Ciências:

“O debate permitirá, principalmente, estabelecer os critérios de seleção dos conhecimentos válidos para a formação das novas gerações. Isto porque a epistemologia é uma teoria de ciência que permite a argumentação entre sujeitos sobre um mesmo campo de conhecimentos.”

(MALDANER, 2000, p. 64)

Esta reflexão epistemológica proposta por Maldaner leva a admitir a existência de outras verdades, conhecimentos e saberes, e portanto, desenvolvendo esta postura dentro de sala de aula, é possível conseguir formar sujeitos mais críticos não só em relação à ciência, mas em todos os campos da vida cotidiana.

O presente trabalho vem ao encontro de todas estas concepções de ensino e aprendizagem que considera a voz, a pergunta do aluno em sala de aula.

Considerando um quadro teórico mais amplo, apresento a seguir contribuições de Vygotsky e Bachelard para o aprofundamento de questões relacionadas à construção do pensamento científico.

➤ A construção do pensamento científico

Piaget e Vygotsky são estudiosos que podem ser chamados de interacionistas, ou seja, eles consideram a relação entre os indivíduos e o ambiente como algo de suma importância na construção de processos psicológicos, tal como a abstração.

Eles também consideram o indivíduo como um ser ativo em seu próprio processo de desenvolvimento, mas isto não quer dizer que podemos considerar equivalentes as teorias de Vygotsky e Piaget quando abordamos a questão do desenvolvimento da criança.

Piaget acredita que a criança necessariamente precisa se desenvolver, se amadurecer para só então, posteriormente aprender, para tanto é sempre necessário a presença de algo concreto para que ocorra tal aprendizagem.

Já Vygotsky acredita que a criança precisa aprender para então se desenvolver, e para que tal aprendizagem ocorra é necessário que a criança esteja interagindo com outros sujeitos, para assim adquirir experiências que lhe irão permitir futuras aprendizagens, sem que necessariamente necessita da presença de algo concreto. E neste caso, a linguagem exercerá um papel importante neste processo de construção de conhecimentos.

Vygotsky afirma que a construção do conhecimento não só acontece pela interação entre indivíduos, mas também entre indivíduos e objetos, não descartando a importância da prática, o material sensorial e a palavra são partes essenciais para a formação de conceitos.

O papel da linguagem ou da palavra enquanto mediadora, é essencial para compreendermos o processo da formação de conceitos pelos indivíduos.

Os significados da palavra evoluem,

“Quando uma palavra nova é aprendida pela criança, o seu desenvolvimento mal começou: a palavra é primeiramente uma generalização do tipo mais primitivo; à medida que o intelecto da criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado – processo este que acaba por levar à formação de verdadeiros conceitos.”

(VYGOTSKY, pp. 71-72, 1991)

Vygotsky conclui que os processos que levam à formação de conceitos começam a ser desenvolvidos na infância e só amadurecem na adolescência.

O autor discrimina três estágios para que a criança desenvolva um determinado conceito: 1) o estágio do sincretismo que se baseia em aspectos perceptíveis e superficiais; 2) o estágio de formação de complexos, onde a organização de objetos é feita com base nas descobertas experimentais; 3) o estágio da formação de “conceitos potenciais”, ou seja, a capacidade de analisar, separar, abstrair, estabelecer relações.

“Um conceito se forma não pelas interações das associações, mas mediante uma operação intelectual em que todas as funções mentais elementares participam de uma combinação específica. Essa operação é dirigida pelo uso das palavras como o meio para centrar ativamente a atenção, abstrair determinados traços, sintetizá-los e simbolizá-los por meio de um signo.”

(VYGOTSKY, p. 70, 1991)

A partir do processo de formação dos conceitos, Vygotsky os separou em dois tipos: conceitos cotidianos e conceitos científicos. Os conceitos cotidianos se constituem de acordo com a vivência, são adquiridos fora do contexto escolar. Por outro lado, os conceitos científicos seriam aqueles apresentados por um professor na escola, estabelecendo-se relações mais profundas.

De acordo com Vygotsky, o que define se um conceito é científico ou cotidiano, não é somente a palavra, mas sim o processo de sua formação, de um sistema de relações. Assim uma palavra específica de um determinado campo como física, química, biologia ou outro, pode não ser um conceito científico para uma certa criança, caso tal palavra apresente-se em seu ambiente familiar constantemente, fazendo parte de seu cotidiano.

A formação destes dois tipos de conceitos, cotidianos e científicos, não acontece pelos mesmos motivos.

“A mente se defronta com problemas diferentes quando assimila conceitos na escola e quando é entregue aos próprios recursos. Quando transmitimos à criança um conhecimento sistemático, ensinamos-lhe muitas coisas que ela não pode ver ou vivenciar diretamente”.

(VYGOTSKY, p. 74, 1991)

Uma vez que os conceitos cotidianos e científicos variam de acordo com a vivência dos sujeitos, o desenvolvimento dos mesmos pode tomar rumos diferentes, pois depende da maneira como tal conhecimento será internalizado.

Inserir o aluno num contexto científico é papel das aulas de Ciências, e a mediação do professor exerce um importante papel para a percepção dos alunos em relação às suas

idéias prévias e as idéias científicas. Essas considerações nos remetem ao campo da epistemologia e às contribuições de Gaston Bachelard.

Apesar de Bachelard não ter trabalhado no desenvolvimento de conceitos relacionados à cognição humana, podemos encontrar em seu livro *A filosofia do não*, uma explicação detalhada de diferentes formas de conceituar a realidade em termos científicos. Bachelard apresenta a noção de perfil epistemológico para explicar o processo como o conceito pode ser construído, partindo do realismo – noção realista impregnada pelo senso-comum; passando pelo empirismo – zona da experimentação; pelo racionalismo clássico – zona em que o indivíduo passa a estabelecer relações; pelo racionalismo moderno – as noções se tornam mais complexas; racionalismo contemporâneo – a realização se impõe à realidade.

“À medida que se percorre este perfil epistemológico, para qualquer noção, esta vai se tornando mais complexa ao longo do perfil, e também mais racional.”

(MORTIMER, p.244, 1992)

Segundo Bachelard, para chegar-se às zonas mais complexas do pensamento, que envolvem a capacidade de abstrair, a palavra assume um papel fundamental como mediadora.

O conceito de perfil epistemológico é variável de acordo com os sujeitos, devido a experiência e grau de conhecimento de cada um.

Esta noção de perfil epistemológico possibilita compreender como o conhecimento é (re) construído, como se dá a evolução dos conceitos, do saber, segundo a perspectiva de Bachelard.

“(...) a contribuição de Bachelard não reside em dele extrairmos idéias e questões para diretamente pensarmos a educação e o conhecimento escolar. Bachelard contribui indiretamente ao permitir que repensemos nossa visão de ciência, abrindo possibilidades para entendermos de forma diversa as relações entre conhecimento escolar e conhecimento científico.”

(LOPES, 2000.)

As pessoas vêm e representam a realidade de diferentes maneiras. Através da noção de perfil epistemológico, Bachelard apresenta esta idéia. Segundo ele, uma única filosofia não dá conta de um único conceito, ou seja, uma única visão não explica um conceito de maneira completa.

“Um conhecimento particular pode expor-se numa filosofia particular, mas não pode fundar-se numa filosofia única; o seu progresso implica aspectos filosóficos variados.”

(BACHELARD, p.46, 1991)

Assim, do seu ponto de vista, cada filosofia explica parte de uma noção, para se ter uma noção completa é preciso agrupar todas as filosofias, no entanto, é rara uma noção completa.

No processo de ensino aprendizagem o realismo é bastante importante pois refere-se aos conhecimentos que os alunos já possuem sobre determinados assuntos. A ruptura necessária para se transitar de uma zona para outra (Bachelard) ou de um estágio para outro (Vygotsky) implica na mediação sujeito - sujeito através da palavra.

No entanto, estas concepções alternativas dos alunos podem representar obstáculos na construção de conceitos científicos, segundo a epistemologia bachelardiana, pois um determinado conhecimento científico pode estar impregnado por aquilo que Bachelard chama de obstáculos epistemológicos. Tais obstáculos podem ser expressos por uma visão relacionada ao animismo, atribuindo vida a elementos inanimados; ou então por uma visão substancialista, onde são atribuídas às partículas características físicas semelhantes aos materiais; ou ainda por uma visão pragmática, no qual encara-se um fenômeno com um fim em si mesmo, têm-se a idéia de uma natureza sábia: “Existem animais domésticos e animais selvagens porque a natureza os fez assim.”

Segundo Lopes (2000), o conceito de obstáculo epistemológico contribui para interpretarmos de forma descontínuista o conhecimento escolar em relação aos demais saberes sociais e especialmente em relação ao conhecimento científico. Tal idéia é desenvolvida por Bachelard, a partir das concepções de ruptura e racionalismos setoriais. Para Bachelard,

“o desenvolvimento da ciência é um processo descontínuo, no qual, constantemente, temos que romper com os conhecimentos anteriores, desconstruí-los para construir um novo conhecimento.

Nesse processo estamos sempre procurando suplantar os obstáculos epistemológicos.”

(LOPES, 2000)

Os obstáculos epistemológicos são intrínsecos ao processo de aprendizagem, e por isso não devem ser entendidos como um erro qualquer ou mera ignorância. Pelo contrário, revela o conhecimento já sabido, a experiência do indivíduo. Tais obstáculos nunca são superados categoricamente, pois o espírito científico nunca é uma tabula rasa.

Mortimer, a partir da noção de perfil epistemológico, de Bachelard, apresentou a noção de perfil conceitual, com o objetivo de introduzir algumas idéias não presentes na epistemologia bachelardiana, como as características ontológicas e epistemológicas de cada zona do perfil, bem como a tomada de consciência dos alunos sobre o seu próprio perfil, para se construir um modelo descritivo sobre a evolução das idéias dos alunos como consequência de um processo de ensino.

“A noção de perfil conceitual nos fornece elementos para entender a permanência das idéias prévias entre estudantes que passaram por um processo de ensino de noções científicas. Ao mesmo tempo, muda-se a expectativa em relação ao destino dessas idéias, já que se reconhece que elas podem permanecer e conviver com as idéias científicas, cada qual sendo usada em contextos apropriados. (...) As idéias alternativas das crianças e adolescentes teriam sua origem na linguagem e em outras representações simbólicas disponíveis na cultura cotidiana.”

(MORTIMER, 1992)

➤ Imagens de corpo na história e na escola

Em várias de suas obras, Descartes apresenta o corpo como uma máquina, na qual o funcionamento é explicado pelas leis da mecânica newtoniana. O que diferenciaria o corpo humano das outras máquinas artificiais, seria a sua complexidade e a possibilidade humana de construção de artefatos. No entanto, estas possibilidades parecem já estarem sendo dominadas pelas inovações tecnológicas nos campos da informática, da robótica e da bioengenharia.

A concepção de corpo enquanto único teve seu ponto fundamental de virada na Antiguidade greco-romana, entre os séculos 300 a.C. e 200 d.C., aproximadamente. Tal virada desenvolveu-se a partir do estudo do conceito de *physis*. Esta palavra que vem sendo utilizada como sinônimo de corpo, é uma palavra de raiz grega, cujo significado é físico.

A mitologia grega apresenta a formação humana, enquanto *physis*, vinculada à natureza, assim como todos os outros seres que fazem parte dela. A natureza seria responsável por conceber, fazer nascer o ser humano no seu interior, e a idéia da natureza humana estaria impecavelmente integrada à ordem da natureza e dependente dos propósitos divinos.

Os antigos gregos compreendiam o conceito de natureza, ou *physis*, como algo que tem o princípio do movimento em si mesmo, imanente e que atua para um fim que é a própria natureza. O conceito de natureza tem como cerne a idéia de um princípio e de uma causa de movimento.

O pensamento racional da Grécia antiga sobre a concepção da *physis* enquanto vida segundo a natureza, pressupunha o exercício da autonomia e não o conformismo. A predisposição à vida em comunidade era outro aspecto marcante desta concepção da natureza humana. Tal princípio era perfeitamente coerente com a vida estruturada na *polis*.

A existência e o desenvolvimento de seres humanos, segundo o caminho grego proposto, é amparado por três grandes ideais: o bem, o belo e a justiça. Sendo preciso realizar estes ideais na comunidade. É através de tal perspectiva que é necessário perceber o incentivo à ginástica, pois a prática do exercício físico nunca ocorre apenas com a finalidade de tornar o corpo forte, mas sim com o ideal de desenvolver o “homem completo” (Aristóteles).

No helenismo, a ginástica afirmou-se como o sistemático exercício das faculdades espirituais e o ginásio como um dos indicadores do grau de desenvolvimento da nação e que a diferenciava das sociedades bárbaras. (SOARES, apud PHOLENZ, 1976)

Durante a realização dos exercícios, a sensibilidade helênica acreditava que o corpo deveria estar nu devido à sua proximidade com a natureza, não devendo ser escondido pelas vestes.

O termo *physis*, na Grécia clássica, se referia à natureza como essência dos seres, no entanto, na Antiguidade, em alguns sistemas filosóficos, começam a aparecer elementos que indicam a mudança de concepção da *physis* na modernidade, até mesmo no que tange aos novos dualismos que se estruturaram.

Juntamente com as mudanças políticas lideradas por Alexandre Magno, o entendimento sobre a *physis* também sofre alterações, na qual o sentimento de coletividade se esvazia, dando abertura ao sentimento de individualismo.

Ao longo da história, a visão mecanicista de Descartes fundamentada no princípio de separação do corpo (matéria) e da alma, constitui-se num dos aspectos que vem permanecendo através dos tempos como forma de compreensão e reconhecimento de nós mesmos como seres humanos, tanto na esfera social, cultural como na biológica.

Amorim, referindo-se a Descartes explica que

“A concepção de uma imagem do corpo que apenas responde à nossa vontade, percepção e imaginação, ação, e recai numa responsabilidade da alma, aponta para a existência de um conjunto de elementos específicos (associados à alma) que diferenciaria os homens, capazes inclusive de subjugar, escravizar, negar, anular emancipar os corpos.” (AMORIM, 2001)

A visão do corpo como uma máquina, está pautada no pensamento cartesiano que explica que o desenvolvimento dos seres tem como essência a mecânica, uma natureza baseada na ordenação, num movimento contínuo da matéria.

A idéia do corpo máquina representa a concepção dominante que as pessoas têm sobre seu próprio corpo e sobre como a ciência vem construindo novos conhecimentos sobre este assunto.

A partir dos elementos filosóficos é que podemos pensar sobre a relação corpo/máquina, e os aspectos que vigoraram na concepção cultural, inclusive escolar, a respeito de nosso corpo. É através do trabalho, que podemos melhor identificar a vigência da visão mecanicista. Desta forma, reconhecemos que tal visão traz, em si própria, fatores ideológicos bastante questionáveis, se pensarmos em nossas perspectivas educacionais, na

qual incluem-se o ideal de uma sociedade mais justa e, portanto, mais igualitária, e a emancipação social.

Em sala de aula, podemos problematizar essas imagens e idéias sobre o corpo/máquina. Para a construção do conhecimento sobre o corpo, não basta estudá-lo por partes ou funções, como algo estanque, mesmo ciente das contribuições que as diferentes especializações trouxeram para a compreensão de seu funcionamento.

É preciso olhar o corpo em sua totalidade, como uma unidade e não apenas como um objeto fragmentado.

O estudo sobre o corpo deve considerá-lo como constitutivo do mundo social, ativo e constantemente modificado (Marsullo, 2003), não devendo limitar-se aos órgãos e suas funções, seus sistemas, sua estrutura óssea e muscular, enfim, o trabalho a partir deste tema pode ir muito além, explorando-se os movimentos, as sensações, as visões e imagens sobre tal através dos tempos e da história.

Tendo em vista, a discussão desenvolvida aqui, acerca dos pressupostos teóricos relacionados à construção do pensamento científico e também sobre as formas de abordagem de corpo humano na escola, dedico-me nesse trabalho às seguintes questões de investigação:

Quais as possibilidades de trabalho pedagógico no ensino de Ciências, quando se aborda conceitos que vão além daquilo que é captado sensorialmente pelas crianças?

Como um encaminhamento metodológico, pautado na mediação pedagógica, pode contribuir para acionar diferentes zonas de um perfil epistemológico (Bachelard) sobre corpo humano?

2. Objetivos

Começo a ver o visto

e me incluo

no muro.

(...)

Este trabalho tem como norte os seguintes objetivos:

- Evidenciar questões que estão presentes no cotidiano de uma sala de aula referentes à observação que as crianças fazem do mundo, envolvendo a construção dos conceitos científicos, abordando em especial a construção de conceitos referentes ao corpo humano.
- Investigar como são estruturadas as aulas de ciências mediante as contribuições e interatividade entre professor e aluno, buscando analisar a importância dos papéis e funções sociais de adultos e crianças na construção do conhecimento;
- Observar o nível de compreensão dos alunos mediante atividades e assuntos que estão além do que se pode ouvir, tocar ou ver, ou seja, que fogem da realidade concreta e imediata, buscando analisar as contribuições deste trabalho para o desenvolvimento global do aluno.

3. Metodologia

*Começo a distinguir
um sonho, se tanto,
de ruga.
(...)*

3.1 O cenário da pesquisa

A pesquisa em questão realizou-se em uma escola de Educação Infantil da rede pública municipal de Valinhos, que está localizada num bairro central e atende famílias de classes sociais variadas, moradoras do próprio bairro, de bairros limítrofes e da área rural.

O trabalho efetivou-se em uma sala de Infantil I, do período matutino, a qual é formada por 20 alunos com idade média de quatro anos, onde eu, autora deste trabalho, sou professora.

A dinâmica de sala de aula está baseada numa rotina planejada pelos alunos e pela professora diariamente, mas que constitui-se praticamente pelos momentos de entrada, conversa na roda, realização da chamada, do calendário, trabalho com atividades diversificadas, merenda, higiene, parque, “hora da história”, “da música”, atividades independentes. Além disso, no final do período ocorre a avaliação do dia realizada momento antes da saída dos alunos ou sempre que surge uma questão que precisa ser discutida e pensada em pequenos grupos ou com todos os alunos.

Buscando viabilizar e facilitar o trabalho, a proposta de pesquisa foi explicada para a diretora da unidade escolar e socializada com os demais professores, uma vez que assumi

o papel de professora e pesquisadora atuante. A coleta de dados aconteceu, em especial, nos momentos de conversas na roda, compartilhando a pesquisa também com os alunos.

A metodologia assumida no desenvolvimento deste trabalho, o caracteriza como uma investigação de abordagem qualitativa. Esta valoriza a interação entre pesquisador e sujeitos investigados. Segundo Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa presume que o pesquisador tenha um contato direto e prolongado com o local e a situação investigada, fundamentando-se num dedicado trabalho de campo.

A escolha da metodologia amparada pela abordagem qualitativa esteve relacionada ao desejo de contribuir, nesta oportunidade, para que as professoras de Educação Infantil, especificamente, possam ampliar suas visões sobre o ensino de Ciências, bem como sobre a construção dos conceitos científicos.

Para a construção dos dados foram feitos registros em diário de campo a partir da observação de aulas, transcrições das gravações em áudio das conversas com as crianças, além de produções pictográficas dos alunos em momentos de atividades individuais, justapostas e coletivas.

3.2 Construção dos dados

Logo no início do ano letivo, no final do mês de fevereiro, iniciei um trabalho com os alunos sobre o corpo humano. Começamos explorando as partes do corpo, mais propriamente pela cabeça (olhos, boca, nariz, testa, sobrancelhas, cílios, queixo, orelha...). Vários alunos mostraram não conhecer ainda o nome destas partes do corpo, localizadas na cabeça.

P. Quem sabe o que é isto? (aponta para o queixo)

L. É a boca.

E. Não, chama queixo.²

Apertamos várias partes do corpo com o objetivo de perceber e diferenciar as partes duras – e por que são duras – daquelas que são moles – e porque são moles. Os alunos, nesse momento, concluíram que as partes duras são constituídas por ossos e as partes mais moles, são assim porque, segundo eles, possuem bastante carne. É o que se depreende na fala de um dos alunos.

P. Por que aqui em cima da cabeça é duro?

E. Porque tem osso lá dentro.

M. Mas aqui onde o cabelo tá grudado parece mole.

Nessa ocasião, aproveitamos para cantar diversas músicas infantis que falam sobre as partes do corpo e nos faz tocar e movimentá-las.

Repetimos algumas vezes as atividades de exploração das partes do corpo e cantamos as músicas durante alguns dias, nos momentos de roda de música.

² No diálogo a abreviação P refere-se à professora e as demais letras aos nomes dos alunos.

Como sequência do trabalho, começamos a fazer máscaras com papel machê e depois trabalhamos com o contorno dos corpos em variadas posições: pernas cruzadas, mãos atrás da cabeça, sentado, deitado com as mãos e pernas afastadas, entre outras.

No final do mês de março, retomei, com uma conversa na roda, o assunto *corpo humano*. Resolvi perguntar aos alunos o que entendiam como corpo humano:

F. Corpo humano é pra andar.

J. Todo sentimento ele vai sentindo na cabeça. Ai ele faz o que quiser.

E. O pé tem o dedão. O que a gente faz com a boca é mexer. A parte do osso quebra e junta outro.

P. Como assim?

E. Quando tem o osso da canela.

J. É um corpo que você sente o coração.

B. Pé pra andar.

Percebi que conceituar é muito difícil para eles, talvez pelo fato de ainda não terem desenvolvido o conceito de corpo.

No mês de agosto, retomei o estudo sobre o corpo humano, com objetivo de ampliar o conhecimento dos alunos, aprofundando para o estudo dos órgãos, ou seja, das partes internas do nosso corpo.

Para resgatarmos o que já havíamos estudado, trouxe um espelho grande para a sala de aula. Pedi para que eles se olhassem, em pé, e fossem contando tudo o que estavam

vendo. No geral eles descreviam o que viam falando em braços, pernas, pés, mãos, cabeça, olhos, nariz, boca, joelho, cotovelo, cabelo e alguns alunos citaram partes como sobrancelhas, cílios e barriga.

Prosseguimos com a conversa, solicitando a eles que falassem tudo o que sabiam sobre o que tem dentro do nosso corpo, partes que não conseguimos ver, mas que sabemos que existem de uma ou outra forma.

Então, ao colocar na roda a pergunta “O que temos dentro do nosso corpo?”, a resposta mais imediata foi “barriga” e depois, completando a idéia, “comida”.

Continuamos a conversa, pois queria escutar tudo o que eles pensavam e sabiam sobre este assunto.

As crianças falaram em ossos, sangue, coração e “bichinho” que têm dentro da gente. Contaram ainda, que dentro do corpo é escuro e molhado.

Pareceu-me bastante curioso, as crianças falarem em “bichinhos”, mas o aluno explicou: “minha mãe falou que está cheio de bichinhos dentro da gente.” Agora sim compreendi que os “bichinhos” se referiam aos vermes.

Para finalizar este momento de conversa, pedi a todos os alunos que desenhassem o seu corpo ou o corpo de alguém por dentro, de acordo com o que havíamos conversado na roda.

Alguns alunos corresponderam à proposta, e devido a fase do desenho ³em que se encontravam, representaram claramente algumas partes como ossos, coração, barriga, etc. Outros desenharam e explicaram-me seus desenhos, mostrando compreensão da proposta.

³ As fases do desenho referem-se às características marcantes do desenho ao longo do desenvolvimento infantil: realismo fortuito, realismo falhado, realismo visual e realismo intelectual.

Passada a etapa da fala, da interação verbal entre os alunos e professor, chega o momento de registrar. Tal registro ou documentação pode ser feito através da escrita, do desenho ou pela combinação das duas formas de registro gráfico. Sendo esta etapa do trabalho individual, é possível conhecer o que ficou de mais importante para cada aluno.

A solicitação do desenho contribui para que o aluno reflita e aperfeiçoe o seu pensamento ainda mais. A linguagem falada, escrita ou desenhada *é uma atividade criadora e constitutiva do conhecimento e por nisso mesmo, transformadora*, como afirma Smolka (*apud* Barbosa Lima e Carvalho, 1998).

Algumas semanas depois, foi realizada uma nova conversa na roda. Só que desta vez, de maneira mais ampla, pois nos aprofundamos em conhecer algumas partes internas do nosso corpo.

Utilizando um dos cartazes com o contorno do corpo de um aluno, atividade produzida em aula anterior, fomos colando alguns desenhos que representavam alguns dos órgãos como: coração, bexiga, rins, pulmões, intestino estômago e cérebro. Para cada parte colada, primeiro era perguntado se os alunos já tinham ouvido falar, se sabiam para que serve/ função, onde ficava. Enfim, procurava-se primeiramente conhecer o que os alunos já sabiam para depois ampliar este conhecimento, num movimento constante de (re) aproximações dos conceitos científicos.

Ao terminar o cartaz, tendo colado todos os desenhos ilustrativos, solicitou-se um novo desenho para os alunos, baseado na conversa e no cartaz que havia sido feito.

4. Análise do dados

E a esmerilhar a graça

da vida, em sua

fuga.

Carlos Drummond de Andrade.

4.1 As conversas com as crianças e a “conversa” com os teóricos

As proposições de Vygotsky e Bachelard se aproximam de certa forma, quando se referem às peculiaridades inerentes ao processo de evolução conceitual, seja ele na cognição humana de forma mais ampla, seja ele no campo científico.

Como já foi discutido, Vygotsky compreende o processo de formação de conceitos através de três etapas que se superam: a fase do sincretismo muito marcada pelas experiências superficiais; a fase da formação de complexos permeada pelos experimentos e pela busca de evidências e, enfim, a fase de analisar, separar, abstrair e relacionar.

As crianças investigadas ao conversarem sobre o funcionamento do corpo pareceram estar, durante todo o período de interação, trazendo manifestações próprias das duas primeiras fases apontadas por Vygotsky.

Elas partem da realidade imediata, mostrando possibilidades de conhecimento a partir das primeiras impressões, como no turno 10 da conversa I: “Prô, a gente tem um monte de coisa que dá pra gente ver...” ou então no turno 45: “Prô, quando eu to com vontade de fazer xixi e fico muito apertada, eu sinto que dói aqui.”

Nos turnos seguintes a este último, eu como professora, assumo o papel de mediadora, trazendo elementos que podem favorecer outras conceituações:

46) P. J. você sabe onde fica guardado o xixi, até a hora de fazer? Fica num órgão chamado bexiga.

47) Risos.

48) H. Bexiga?! Igual a de festa de aniversário?

49) P. Não é igual, mas se parece no sentido de também ser elástica, conforme ela vai se enchendo com xixi ela estica um pouco.

Apontar a elasticidade como um atributo criterial para o conceito de bexiga – órgão constitutivo do sistema excretor – faz com que as crianças possam relacionar significados à palavra, articulando seu uso em diferentes contextos, o que favorece o desenvolvimento conceitual. Nessa seqüência, uma criança se apropria da palavra bexiga testando seu funcionamento:

50) Al. E o cocô? Também fica na bexiga?

Provavelmente, o raciocínio usado foi: se a bexiga é elástica, ela pode armazenar outras coisas também.

O uso da palavra aciona o desenvolvimento do conceito, como já apontamos em Vygotsky: “Quando uma palavra nova é aprendida pela criança, o seu desenvolvimento mal começou...” (Vygotsky, 1991:71)

Na conversa II, ocorrida meses depois com as mesmas crianças, parece que começam emergir manifestações mais próprias da fase da formação do pensamento por complexos. É o que se pode depreender dos turnos 67 a 82.

67) P – Bom, agora deixa eu falar uma coisa pra vocês, além do estômago e do coração, o que mais será que tem dentro do nosso corpo?

68) Gi – Osso.

69) P – Tem osso, tem também. Aonde tem osso?

70) Al – Aqui. (desliza a mão sobre o joelho e a perna)

71) Gi – Aqui! (aponta para as costelas)

72) P – Bom, agora deixa eu falar uma coisa pra vocês, além do estômago e do coração, o que mais será que tem dentro do nosso corpo?

73) Gi – Osso.

74) P – Tem osso, tem também. Aonde tem osso?

75) Al – Aqui. (desliza a mão sobre o joelho e a perna)

76) Gi – Aqui! (aponta para as costelas)

77) P – Vocês sabem como se chamam estes ossos?

78) La – Não.

79) J – Caroço!

80) P – Não, esses ossos se chamam costelas.

81) H – É, costela

82) Ma - Costela?!

Ao serem indagadas sobre os ossos, as crianças se tocam, sentindo o próprio corpo, experimentando e buscando evidências que levem ao conceito de *osso*.

Ainda na conversa II, a mediação exercida por mim, professora, aparece clara em vários momentos, inclusive naquele no qual explicito minha própria questão de investigação.

30) P – Bem lembrado... costas. A gente vai usar um destes desenhos que a gente fez o contorno e representar o que existe por dentro do nosso corpo, aquelas coisas que ficam lá dentro e que a gente não consegue ver, algumas coisas a gente consegue até sentir, como por exemplo....

Para Bachelard, as diferentes formas (ou filosofias) de se desenvolver um conceito podem estar presentes o tempo todo no pensamento humano. São os diferentes contextos da vida que vão acionar essas várias maneiras de pensar.

De forma bastante preliminar, poderíamos aqui apontar possibilidades de construção de um perfil conceitual para a idéia de corpo, expressa por crianças em torno de 4 anos de idade. Tal construção poderia ser deflagrada a partir das pistas que explicitarei a seguir.

Segundo Bachelard, o realismo, como uma das possibilidades filosóficas de construção de conhecimento, se preocupa com as primeiras impressões, com aquilo que é concreto e mais fácil de ser apreendido. Desse ponto de vista, localizamos nas falas das crianças as seguintes expressões atreladas ao realismo:

141)L – Se a gente tomou muito suco, bastante água, a gente fica com vontade de fazer xixi.

142)Al – Quando a gente come muita carne, a gente fica com vontade de fazer cocô.

Nesses turnos, as crianças descrevem suas vivências e explicitam um conhecimento sobre elas intensamente relacionado com as primeiras impressões. O fato de ingerir quantidade significativa de alimento sólido, estimula os movimentos peristálticos e conseqüentemente a evacuação. Essa é a idéia implícita na fala da criança que atribui a evacuação à ingestão de carne.

No que se refere à zona empirista do perfil conceitual, podemos detectar nas falas das crianças, conhecimentos oriundos de pequenos experimentos que elas fazem, procurando evidências sobre o funcionamento do próprio corpo.

32) P – Isso. Vamos por a mão lá na região do coração? Assim, aqui. Vocês sentem o coração bater?

33) Ac – Sim...

34) P – Como está o coração de vocês agora?

35) Al – Batendo...

36) S – O prô, por que o coração da gente tá batendo?

O conhecimento empírico aqui se diferencia pelo fato de envolver ações deliberadas por parte das crianças no intuito de saber mais sobre o próprio corpo. Isso ocorre, por exemplo, quando eu, como professora, convido: “vamos pôr a mão lá na região do coração?”

A partir desse convite, as crianças “experenciam” uma evidência: há um pulsar naquela região, logo, o coração está ali dentro.

Com relação ao racionalismo, zona na qual começam a ser estabelecidas algumas relações, a mediação assume um papel fundamental, pois possibilita impulsionar a criança a repensar o conhecimento, reelaborando seu significado.

Nos turnos 136 ao 140 da conversa II, é possível verificar a mediação exercida por mim, enquanto professora, com o objetivo de fazer com que os alunos estabeleçam a relação entre o órgão e sua função e entre o órgão e sua localização no interior do corpo humano.

136)P – Bumbum é aqui, essa parte gordinha que a gente tem aqui atrás. Como chama aquela parte do corpo que tem lá dentro e que guarda o cocô?

137) (...) Pausa

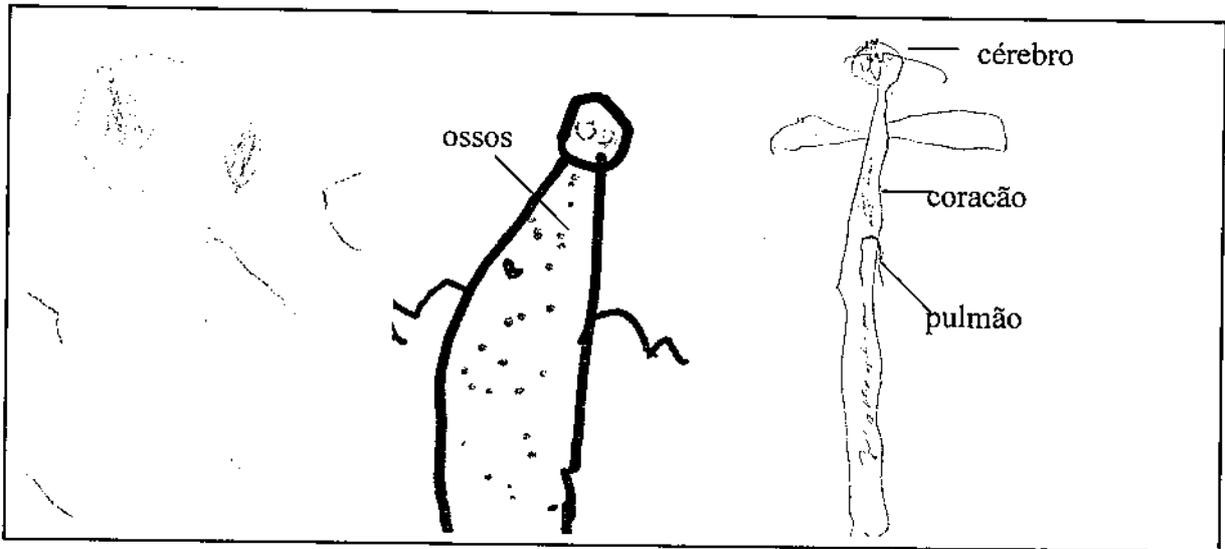
138)P - Chama intestino.

139)S – Intestino.

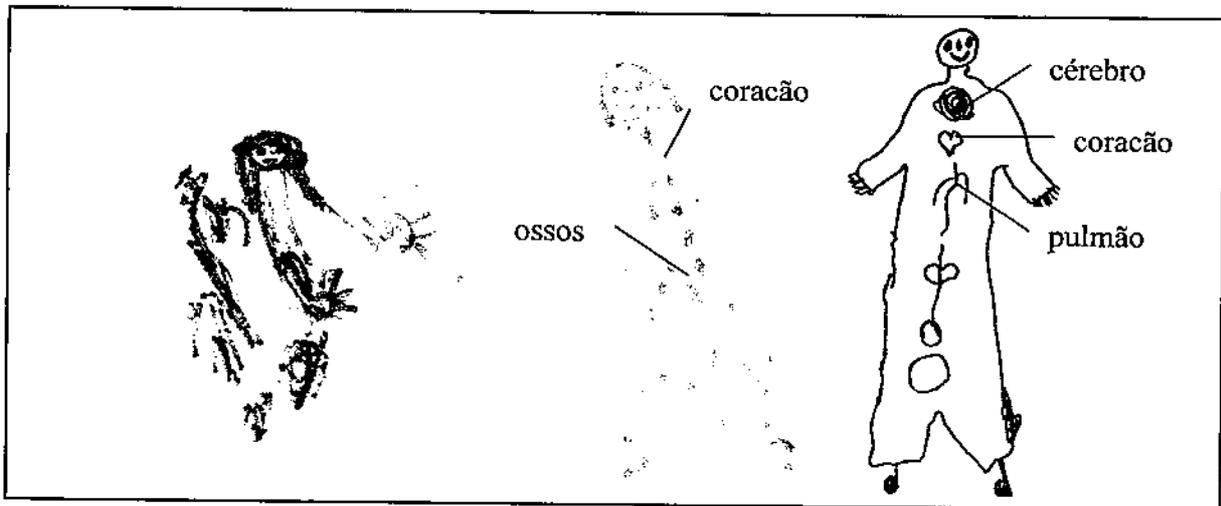
140)P – Este daqui (desenho) vai representar o nosso intestino. O intestino é um órgão grande. Tudo o que o nosso corpo não aproveita mais é transformado em cocô e depois de um certo tempo a gente tem que ir ao banheiro pra fazer este cocô.

Mas é através dos desenhos das crianças que podemos perceber, mais claramente, a intenção de apresentar seus conhecimentos a cerca do interior do corpo humano segundo a razão, quer dizer, parece – nos que começam a fazer o uso mais do racional do conhecimento para relacionar o órgão com a sua localização no interior do corpo humano.

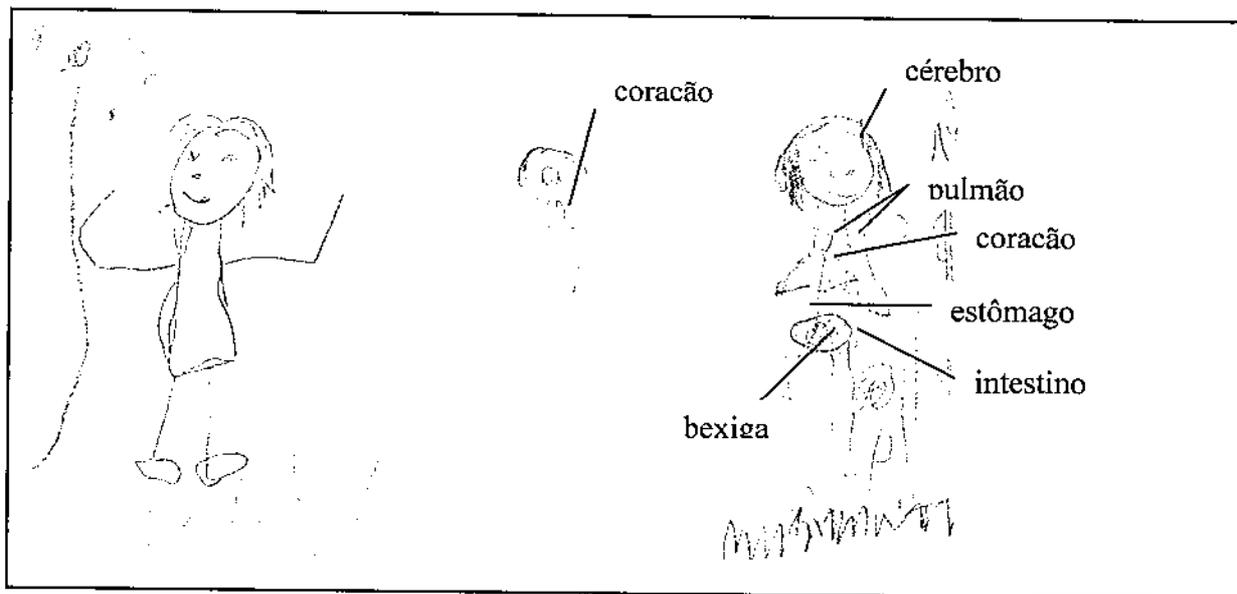
Os desenhos a seguir formam uma seqüência de registros, realizados em momentos diferentes: antes e depois da primeira conversa e após a conversa II.



S. 4 anos .



L. 4 anos e meio.



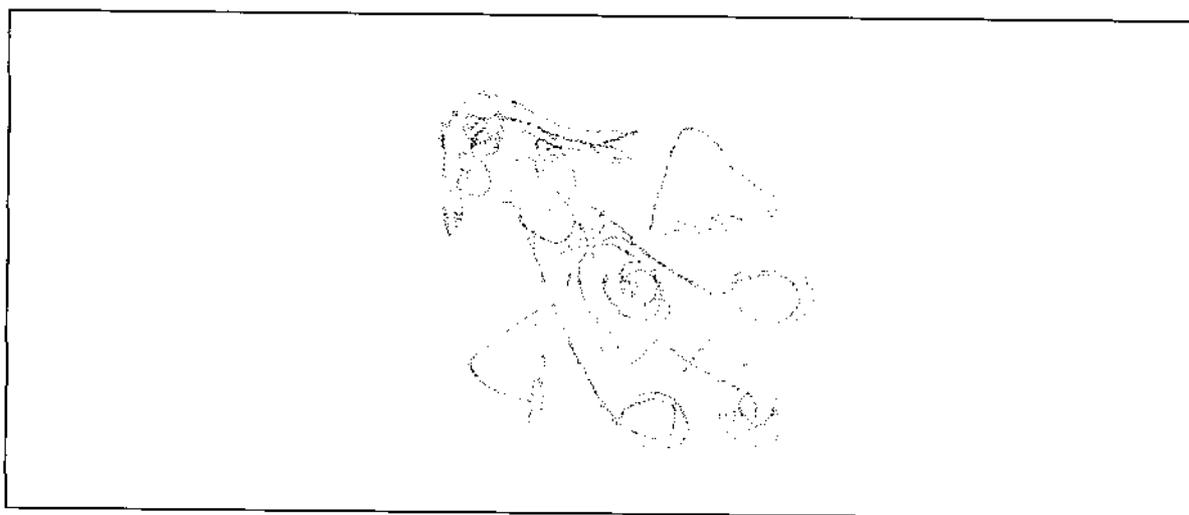
AL. 4 anos e meio

A imaginação e a realidade cotidiana, mediadas pela linguagem, fundem-se na composição do desenho daquilo que a criança conhece. A medida que as crianças foram ampliando o conceito que tinham de corpo, seus desenhos também foram se tornando mais elaborados e complexos. Segundo Vygotsky, a criança desenha o que conhece e não simplesmente o que vê.

Nas seqüências dos desenhos dos alunos, o primeiro registro, de forma geral, mostra o corpo humano como era conhecido por eles, marcado pelo realismo e pelas primeiras impressões. No segundo registro, feito após a conversa I, os desenhos começam a ser ampliados, novos elementos aparecem, em especial o coração e os ossos. Tais partes do corpo foram bastante exploradas sensitivamente durante a conversa. E no terceiro registro pictórico, realizado após a conversa II, os desenhos aparecem bastante elaborados, ricos nas formas e representações. É possível evidenciar uma preocupação, por parte dos

alunos, em representar os órgãos do corpo humano respeitando o espaço que ocupam dentro do mesmo. Fazendo uso, desta forma, da razão para exporem seus conhecimentos pictograficamente.

Conhecer as fases ou estágios do desenvolvimento do desenho infantil pode ser importante, pois nos permite compreender melhor o porque a criança fez tal representação deste ou daquele jeito



Nesta representação, a criança desenha a bexiga e os rins abaixo do tronco. No entanto, ao questioná-la porque o fez assim, ela responde com toda naturalidade: “não cabia no corpo, porque eu já tinha feito o coração e os pulmões”. Conversar sobre o desenho que a criança fez pode ser importante para podermos entendê-lo mais claramente. Geralmente, através da oralidade, a criança completa o raciocínio envolvido em sua produção pictográfica.

Conforme apresenta Luquet, existem quatro estágios do desenho: 1) o realismo fortuito, no qual a criança atribui um significado às formas do desenho, sem tê-las feito intencionalmente; o realismo falhado ou a incapacidade sintética é a fase na qual os

elementos do desenho não se coordenam num todo e apresentam-se justapostos; o realismo intelectual, neste estágio, não existe uma preocupação com perspectivas visuais e a “transparência” é uma das características marcantes do desenho; e no realismo visual, o desenho já não representa o que não é visível de um ponto de vista particular. Começa a existir uma preocupação com a perspectiva. Desta forma, os elementos que estão num segundo plano são menores em relação aos do primeiro plano. Estes estágios apontam para uma evolução gráfica, onde a interação exerce um papel fundamental.

Através dos desenhos das crianças foi possível perceber o valor da mediação pedagógica em determinados momentos cruciais de elaboração conceitual. As crianças com idade em torno de quatro anos, participantes deste trabalho, conseguiram ir além do imediato visual e passaram a representar o corpo “por dentro”, a partir de um processo de discussão sobre evidências que levaram a uma certa racionalização.

Neste sentido, é possível considerar que esta investigação cumpriu seus objetivos, não no sentido de oferecer pistas seguras sobre a problemática levantada, mas sim de trazer pontos interessantes para reflexão.

Considerações Finais

Considerar esse trabalho concluído, é certamente desestabilizador, pois as várias portas que se abriram através dele, nos levam a uma multiplicidade de possibilidades para as questões de investigação inicialmente postas.

Em relação às possibilidades deste tipo de encaminhamento metodológico para que as crianças desenvolvam conceitos além da experiência imediata concreta, constatamos que práticas discursivas abertas que consideram as vivências cotidianas são bastante promissoras. Os registros pictográficos formalizam movimentos de articulação entre pensamento e linguagem. Dessa forma, a multiplicidade a que me referi se relaciona com a gama de intervenções/mediações que a professora pode fazer junto às crianças, trazendo elementos novos no nível das explicações, que podem estar além daquilo que é imediatamente visualizado por elas. Tais elementos novos acabam sendo retratados nos desenhos, permitindo às crianças a re-elaboração conceitual deflagrada a partir das conversas com a professora e entre os colegas.

Sabemos que tradicionalmente na Educação Infantil, principalmente com crianças tão jovens, práticas pedagógicas são pautadas exclusivamente no nível concreto, numa aproximação com os escritos de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo humano. Este trabalho procura apontar outras possibilidades mais afinadas com contribuições da vertente sócio-histórica relacionadas com o pensamento de Vygotsky.

No que se refere à noção de perfil epistemológico/perfil conceitual para a idéia de corpo humano, ou do interior dele, foram apreendidas pistas, indícios, que podem nos levar a uma certa delimitação de diferentes formas de pensar. No início do processo de

interação entre professora e crianças, manifestações de natureza bastante realista foram ouvidas, nas quais as primeiras impressões sobre o mundo regiam o conhecimento que se tinha sobre o funcionamento do corpo.

Num segundo momento, a professora “convida” as crianças a experienciar o próprio corpo, fazendo com que elas deliberadamente sentissem a pulsação e os movimentos internos do organismo e, a partir disso, pudessem conhecer mais sobre aquilo que elas não vêem. Essa forma de conhecimento relaciona-se com um certo empirismo, uma certa filosofia calcada na experimentação.

Já numa fase mais adiantada do processo, as crianças passam a desenhar o interior do corpo, tendo como inspiração as “provocações” da professora, que os instiga a pensar na disposição dos órgãos, na articulação entre eles e nos seus funcionamentos. Nesse momento, um certo nível de racionalidade parece ter sido atingido pelas crianças de cerca de 4 anos.

Chegando ao fim dessa “viagem” com as crianças pelo interior do corpo humano, alguns saberes foram produzidos e certamente influenciarão, daqui para frente, a minha própria prática docente:

- É possível tratar com crianças, ainda bastante jovens, idéias, noções que vão além daquilo que elas conseguem captar no campo visual de suas vivências;
- A pluralidade de “vias de conhecimento”, as várias filosofias a que Bachelard se refere, emerge nas conversas com as crianças, mostrando que os diálogos são motores que podem levar o mais puro realismo a alcançar um certo nível de racionalidade.

Propor processos de aprendizagem que possam levar a esse nível de teorização, passa pela imprescindível mediação pedagógica que, nesse caso, o adulto/ a professora é responsável por catalisar.

5. Anexos

Transcrição da conversa I

- 1) P. pessoal, o que vocês podem ver do corpo de vocês no espelho?
- 2) M. Eu to vendo minhas perna.
- 3) G. tem os braços também.
- 4) P. E além dos braços, o que vocês vêem?
- 5) D.A minha mão.
- 6) S. Dá pra ver a cabeça, prô!
- 7) L. Eu gosto de ficar me vendo aqui no espelho.
- 8) Gi. É e tem cabelo na cabeça. Todo mundo tem cabelo, não é?
- 9) Ma. Meu tio é careca... ele não tem cabelo na cabeça.
- 10) M. Prô, a gente tem um monte de coisa que dá pra ver.
- 11) P. É verdade. Além disso que vocês já falaram, tem alguma coisa mais?
- 12) E. Tem.
- 13) P. O quê?
- 14) E. Tem olho, tem boca...
- 15) E o que mais nós temos no rosto e na cabeça?
- 16) La. Olha aqui, tem isso aqui . (aponta para o cotovelo)
- 17) Lu. É tem isso aqui. (mostra o joelho)
- 18) P. E na cabeça, o que mais temos? Já falamos em olhos, boca, cabelo. O que mais tem?

- 19) D. Professora! Tem orelha e são duas! Uma aqui e outra aqui.
- 20) P. Isso mesmo. E quem lembra como se chama isso que temos acima dos olhos, na testa?
- 21) Ma. Eu sei! É... sobrancelha bem aqui no meu olho tem esses pelinhos também, eu não, eu não sei como se fala.
- 22) La. Eu sei. Chama cílios. Não é verdade, professora?
- 23) P. É sim. Bom pessoal e por dentro do nosso corpo, o que tem lá dentro? Na cabeça por exemplo, o que vocês acham que tem dentro?
- 24) M. Tem osso. Eu tô sentindo que é dura. E tem língua, ela fica escondida dentro da boca.
- 25) J. Minha mãe fala que em boca fechada não entra mosquito e que qualquer dia ela vai cortar a minha língua, porque eu falo o dia inteirinho.
- 26) P. Tem mais alguma coisa dentro da nossa cabeça, além de osso?
- 27) J. Hum... Eu acho que não..
- 28) La. Eu acho que tem sim, só não sei o que é...
- 29) B. Professora, tem barriga dentro do corpo.
- 30) Al. Tem comida, muita comida (explica passando a mão em sua barriga)
- 31) E. A comida fica na barriga.
- 32) Ma. Minha mãe falou que tá cheio de bichinhos dentro da gente?
- 33) P. Bichinhos ? ! Como assim?
- 34) Bichinhos, ué. Aqueles que ficam dentro da barriga.
- 35) Gi. Professora, tem osso lá dentro e um tantão.
- 36) La. Lá é tudo escuro, tem sangue, não é mesmo? (risos)
- 37) H. É molhado, tem sangue e é vermelho.

Transcrição da conversa II

- 1) P – Vocês lembram deste trabalho?
- 2) H – Eu lembro deste trabalho.
- 3) Al - É do Felipe – refere-se ao contorno do corpo.
- 4) P – Nós, desde o início do ano, a gente vem estudando o corpo da gente, como que é o nosso corpo, não é verdade?
- 5) Ac – É...é...é
- 6) P – Nós fizemos as máscaras para estudar a parte aqui da cabeça, como ela é por fora, e principalmente, as partes do rosto. E nós vimos que tem...
- 7) La – Olhos.
- 8) Ma – Cílios.
- 9) Mi – Sobrancelhas.
- 10) J – Boca.
- 11) Ma – Queixo.
- 12) Al – Bochecha.
- 13) H – Cabelo.
- 14) P – Então, quer dizer, vocês lembram disso?
- 15) Ac – Lembram.
- 16) P - Que legal. Então é isso mesmo, nós vimos cada parte do nosso rosto, cabeça. Depois o que a gente fez? Nós representamos o nosso corpo de maneira mais completa, que foi quando a gente fez este trabalho aqui, de fazer o contorno do nosso corpo em diferentes posições: mãos na cabeça, pernas cruzadas... cada um fez uma posição e a gente foi contornando.

- 17) L – Eu fui assim, né prô?
- 18) Al – E eu fui assim.
- 19) P – Legal. E quando a gente fez este trabalho, quais foram as partes do corpo que a gente contornou?
- 20) J – Cabeça.
- 21) E – Pernas.
- 22) S – Pescoço.
- 23) P – Que mais?
- 24) Gi – Braços.
- 25) P – e essa parte aqui, como se chama?
- 26) S – Barriga.
- 27) (...) pausa
- 28) P – É tronco....tronco. É toda essa parte aqui, é tronco. Contornamos os pés. Bom, agora a gente vai fazer o quê?
- 29) L – Costas.
- 30) P – Bem lembrado... costas. A gente vai usar um destes desenhos que a gente fez o contorno e representar o que existe por dentro do nosso corpo, aquelas coisas que ficam lá dentro e que a gente não consegue ver, algumas coisas a gente consegue até sentir, como por exemplo....
- 31) Ac – O coração.
- 32) P – Isso. Vamos por a mão lá na região do coração? Assim, aqui. Vocês sentem o coração bater?
- 33) Ac – Sim...
- 34) P – Como está o coração de vocês agora?

- 35) Al – Batendo...
- 36) S – O prô, por que o coração da gente tá batendo?
- 37) P – O coração bate, alguém sabe por quê?
- 38) Ac – Não...
- 39) J - Eu sei!
- 40) P – Por que J.?
- 41) J – Porque se ele pára de bater aí a gente morre.
- 42) Al – É verdade.
- 43) P – Mas o coração ele faz um movimento assim, como se fosse um movimento de contrair e relaxar, de fechar e de abrir... quando ele faz este movimento, ele impulsiona, ele manda, ele empurra o sangue para todas as outras partes do nosso corpo.
- 44) L – Porque senão morre.
- 45) P – Porque precisa ter a circulação do sangue. Se ele tiver batendo, ele ta mandando sangue para todas as partes do nosso corpo e assim a gente continua vivo, igual as L. falou, a gente não...
- 46) L – Se ele parar a gente morre...
- 47) P – Isso, exatamente. Bom, agora o que vocês acham que a gente vai colocar neste desenho? O que ta dentro do nosso corpo, que a gente vai colocar nesse desenho para representar o nosso corpo por dentro?
- 48) Al – O coração.
- 49) P – Ta, o coração? É como você sabe que tem o coração?
- 50) Al – Não sei.
- 51) J – Porque nós sente.

- 52) Lu – Eu sei porque minha mãe falou que meu amigo, o coração dele parou de bater e ele morreu.
- 53) P – Então eu tenho aqui um desenhinho que vai representar o coração, por enquanto eu vou deixá-lo aqui. Que mais a gente colocaria lá dentro?
- 54) Lu – A barriga.
- 55) P – Mas a barriga é aqui, ó! E o que está lá dentro?
- 56) J – comida.
- 57) P – E aonde a comida fica?
- 58) Al – Na barriga.
- 59) P – Mas tem um órgão dentro da barriga que guarda a comida. Sabe como chama?
- 60) (...) pausa
- 61) P – Estômago. O estômago é um órgão que guarda a comida lá dentro da nossa barriga, então a gente come, mastiga...
- 62) Gi – Engole.
- 63) P – Engole, a comida vai passando até chegar no estômago. Quando chega no nosso estômago, a comida, o estômago vai ficar fazendo um movimento, pra fazer a digestão. O estômago vai transformar a comida em pedacinhos bem pequenininhos para que o nosso corpo possa aproveitar as vitaminas, as proteínas, tudo o que é necessário pra gente ter energia e saúde.
- 64) H – Tia, meu coração parou de bater.
- 65) P – Parou nada, acho que você não está sentindo, coloca a mãozinha mais aqui, isso, no peito, no lugar bem certinho. Se ele parar de bater acontece o quê?
- 66) S – A gente morre, fica assim, ó!

- 67) P – Bom, agora deixa eu falar uma coisa pra vocês, além do estômago e do coração, o que mais será que tem dentro do nosso corpo?
- 68) Gi – Osso.
- 69) P – Tem osso, tem também. Aonde tem osso?
- 70) Al – Aqui. (desliza a mão sobre o joelho e a perna)
- 71) Gi – Aqui! (aponta para as costelas)
- 72) P – Vocês sabem como se chamam estes ossos?
- 73) La – Não.
- 74) J – Caroço!
- 75) P – Não, esses ossos se chamam costelas.
- 76) H – É, costela
- 77) Ma - Costela?!
- 78) P – É, esses ossos que a gente ta sentindo aqui. São as costelas... sente pra você ver!
- 79) La – Eu já sei o que é costela
- 80) P – Sentiu?
- 81) J – É dói!
- 82) Al – O prô, aqui também tem osso. (aponta para o joelho)
- 83) P – Ale desses ossos, aqui eu também tenho osso?
- 84) Lu – Tem.
- 85) P – Sabem como se chama esse ossão?
- 86) Ac – Não.
- 87) P – Crânio.
- 88) Ac- Crânio?!
- 89) P – Crânio. Sabe o que o crânio está protegendo?

- 90) Gi – Sangue. Sangue...
- 91) P – Eu tenho o cérebro. Vocês já ouviram falar em cérebro?
- 92) Ac – Eu já!
- 93) Al – Eu já!
- 94) P – Aonde você ouviu falar em cérebro Al?
- 95) AL – (...)
- 96) P – Como vocês sabem que tem cérebro?
- 97) L – Eu vi na televisão.
- 98) Lu – Eu também.
- 99) M - Eu também.
- 100) P – Alguém já ouviu de uma outra forma, sem ser na televisão?
- 101) La – Eu, eu!
- 102) H – Eu.
- 103) P – Sabem pra que serve o cérebro?
- 104) J – Pra proteger a cabeça.
- 105) P – Não, o que protege é o crânio, esse osso que a gente ta sentindo aqui. Dentro desse osso é que fica guardado o cérebro. O cérebro ele é muito importante pra gente, é essa parte do corpo que controla todo o restante: controla os nossos movimentos, os nossos pensamentos, a nossa inteligência...
- 106) L – O prô, é pra gente ser inteligente também.
- 107) P – É pra gente ser inteligente, né L? Agora, mas além disso, nós temos mais uma coisa, que fica protegido pelas costelas. Vamos fazer o seguinte; todo mundo põe as mãos aqui (costelas) e vai inspirar todo o ar que conseguir (...) o que aconteceu?
- 108) La – Eu não sei.

109) P – Ficou igualzinho?

110) Ac – Não.

111) P – O que mudou?

112) Gi – Ficou mais alto.

113) P – Sabe por quê? Nós temos aqui uma coisa chamada pulmão.

114) La – Pulmão?!

115) P – Vocês já ouviram falar em pulmão?

116) H/J/S/ - Eu já.

117) P – H, você já ouviu falar em pulmão, e o que você sabe?

118) H – Que fica aqui. (põe a mão sobre as costelas)

119) P – Que fica aqui, é? L. o que você sabe sobre o pulmão?

120) L – Que fica aqui e manda sangue pra todo lado.

121) P – Não, mas aí é o coração, agora o pulmão, quando a gente respira o ar vai para o pulmão, e depois a gente solta esse ar, o pulmão ele ajuda na respiração. Por isso quando a gente respira – vamos lá – essa parte fica mais alta, porque o pulmão ficou cheio de ar. Então estes daqui são os nossos pulmões, nós temos dois pulmões, um de cada lado.

Além disso, nós temos o lugar onde fica guardado o xixi. Quem sabe como chama o lugar onde fica guardado o xixi até dar vontade de ir ao banheiro?

122) Al – Na vagina.

123) S – Na...

124) Gi – Na endura.

125) P – Não. Aqui embaixo é a nossa bexiga, então quando a gente ta com vontade de fazer xixi, a gente não sente aqui aquele incômodo?

126) Ac – Sim!

127) P – Né que a gente ta apertado? Tudo o que a gente bebe, que tem líquido passa pelos nossos rins que estão mais ou menos aqui, é filtrado e depois tudo o que o nosso organismo não for precisar, utilizar, vai para a bexiga como xixi.

128) L – É quando a gente toma muita água.

129) P – E tudo o que a gente come e o organismo não vai mais aproveitar, se transforma no quê?

130) L – No cocô.

131) P – E aonde será que fica guardado o cocô?

132) J – Eu sei! (passa as mãos pelas costas)

133) P – Aqui? E o que tem aqui?

134) Al – Bumbum.

135) P – Bumbum é aqui, essa parte gordinha que a gente tem aqui atrás. Como chama aquela parte do corpo que tem lá dentro e que guarda o cocô?

136) (...) Pausa

137) P - Chama intestino.

138) S – Intestino.

139) P – Este daqui (desenho) vai representar o nosso intestino. O intestino é um órgão grande. Tudo o que o nosso corpo não aproveita mais é transformado em cocô e depois de um certo tempo a gente tem que ir ao banheiro pra fazer este cocô.

140) L – Se a gente tomou muito suco, bastante água, a gente fica com vontade de fazer xixi.

141) Al – Quando a gente come muita carne, a gente fica com vontade de fazer cocô.

142) P – Bom, então vamos fazer uma coisa?

143) Ac – Que, que, que?

144) P – Vamos colar nesse cartaz esses órgãos.

145) D – Vamos.

146) La – Sim, professora, vamos!

147) P – Então vamos lembrar: o cérebro, a gente vai colar aonde?

148) Gi/Al – Na cabeça.

149) P – Então toma, Al, vai lá e cola pra gente.

150) La – A cabeça. (risos)

151) P – E este, o que é mesmo?

152) Gi – Intextura.

153) P – Intes...tino O que é mesmo que fica guardado no intestino?

154) Al – O cocô.

155) P – E o estômago?

156) H – Eu quero colar o estômago.

157) P – Então vem cá...

158) P2 – E agora? Depois que sai do estômago, o que não vai mais ser usado pelo corpo vira o quê?

159) Al – Vira cocô.

160) P – E por onde sai o cocô?

161) Al – Pelo bumbum.

162) P – Pelo bumbum, passa por aqui. Como chama isso?

163) Al – Na textura.

164) P – Isso. É intestino que fala, é uma palavra difícil, né? Quando tem dor de barriga, onde é que dói?

165) J – Aqui, ó!

166) P2 – É aonde tem o intestino.

167) P – E agora nós vamos colar os rins e a be...

168) Ac – Xiga!

169) P - Pra que serve a bexiga?

170) D – Pra fazer xixi.

171)La – Em cima dos outros?

172)Em cima dos outros. Não fica um do lado do outro. A gente vai colar os pulmões.

Vai lá J., aonde você acha que tem que colar os pulmões?

173)La – Um em cima do outro!?! (risos)

174)S – E o coração?

175)La – Ih, tá sem olhos!

176)P – Puxa! Tem coração! E aonde será que a gente vai colocar o coração?

177)J/D/La – Aqui! (Indicam no cartaz o lugar)

178)P – Eu trouxe para vocês verem um livro que mostra justamente essas partes que nós acabamos de colar. Ta vendo aqui, é a bexiga. Aqui é o intestino. Ta vendo aqui, o que vocês imaginam que é?

179)B – O coração.

180)P – Isso mesmo! E aqui?

181)J – O Pulmão.

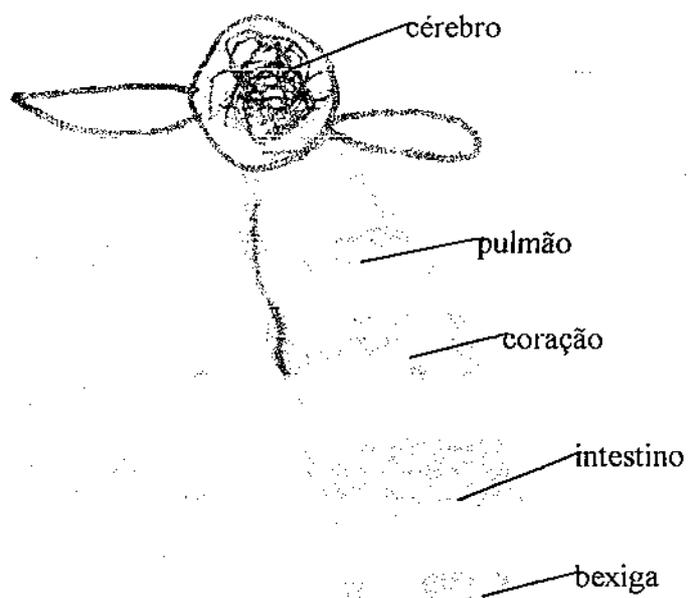
182)P – Isso!!! Então tem o coração, os dois pulmões.

183)La – Só que não são iguais. (refere-se aos pulmões)

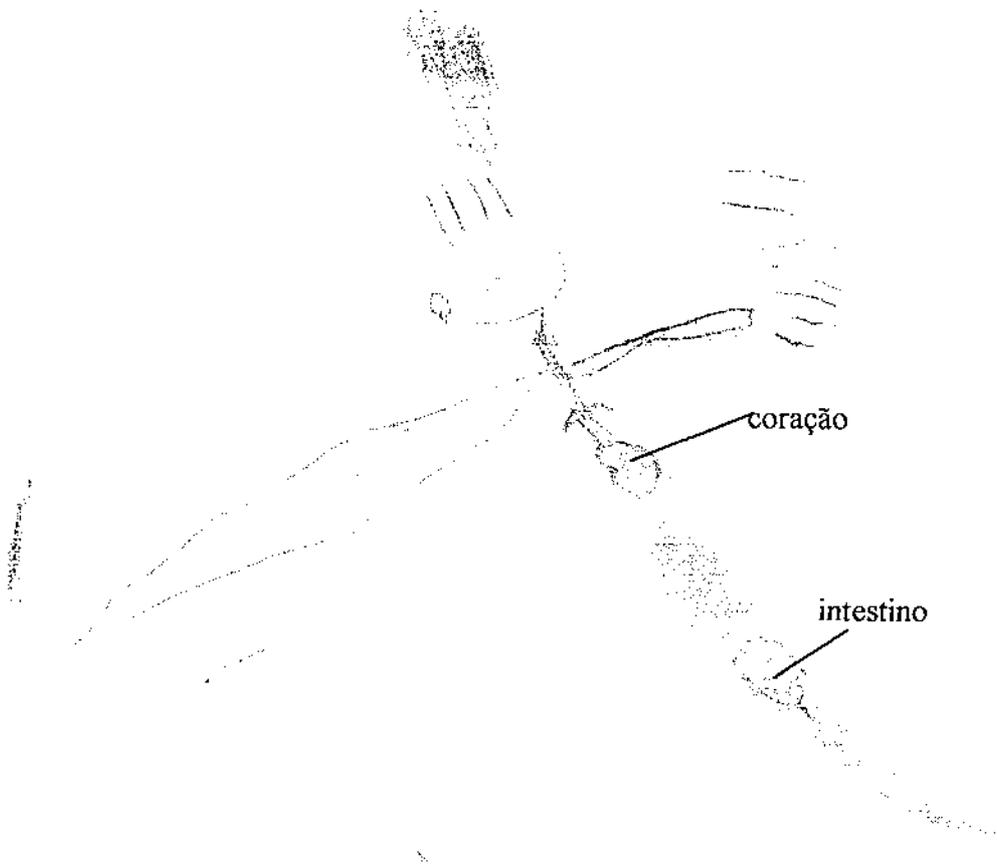
184)P – É , um é um pouquinho diferente do outro.

(...)

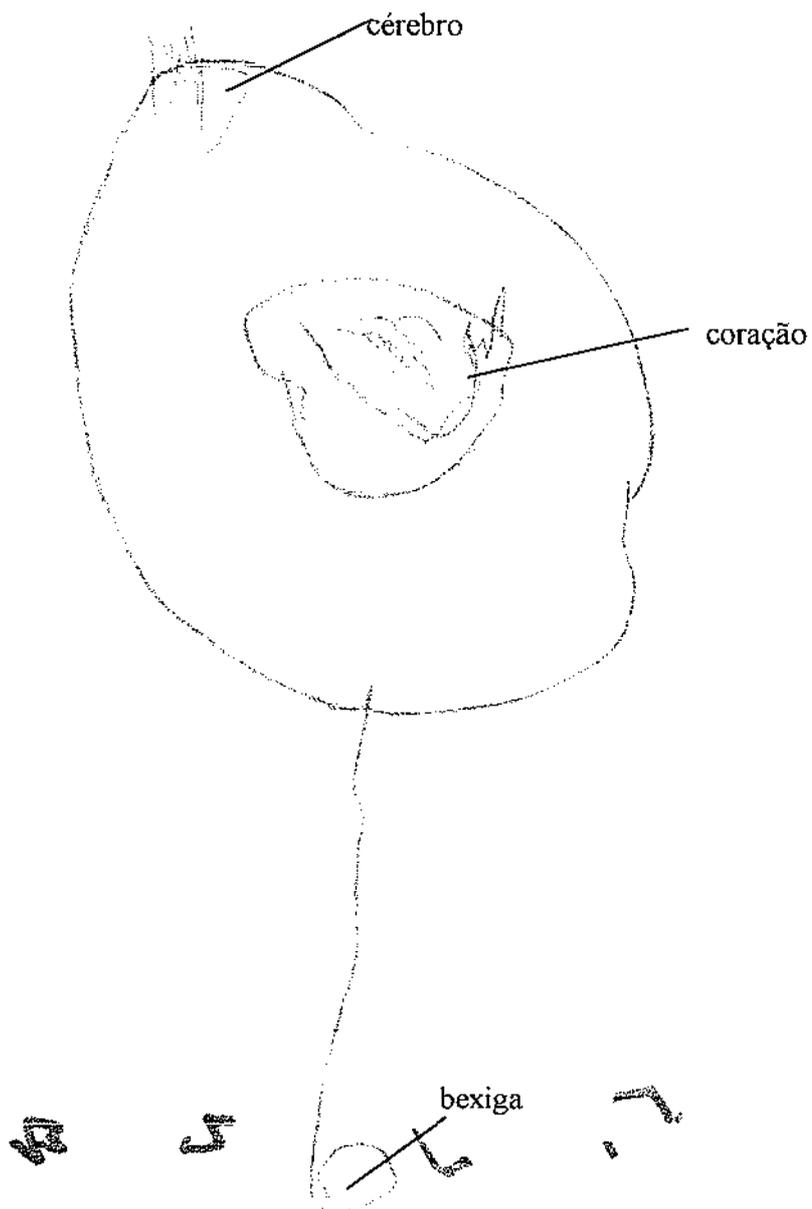
Registros dos alunos



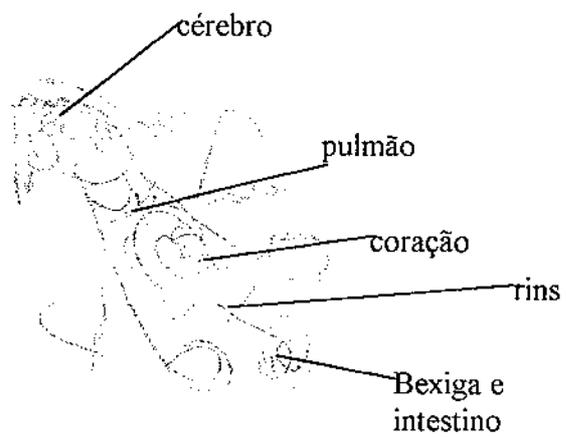
E. 4 anos

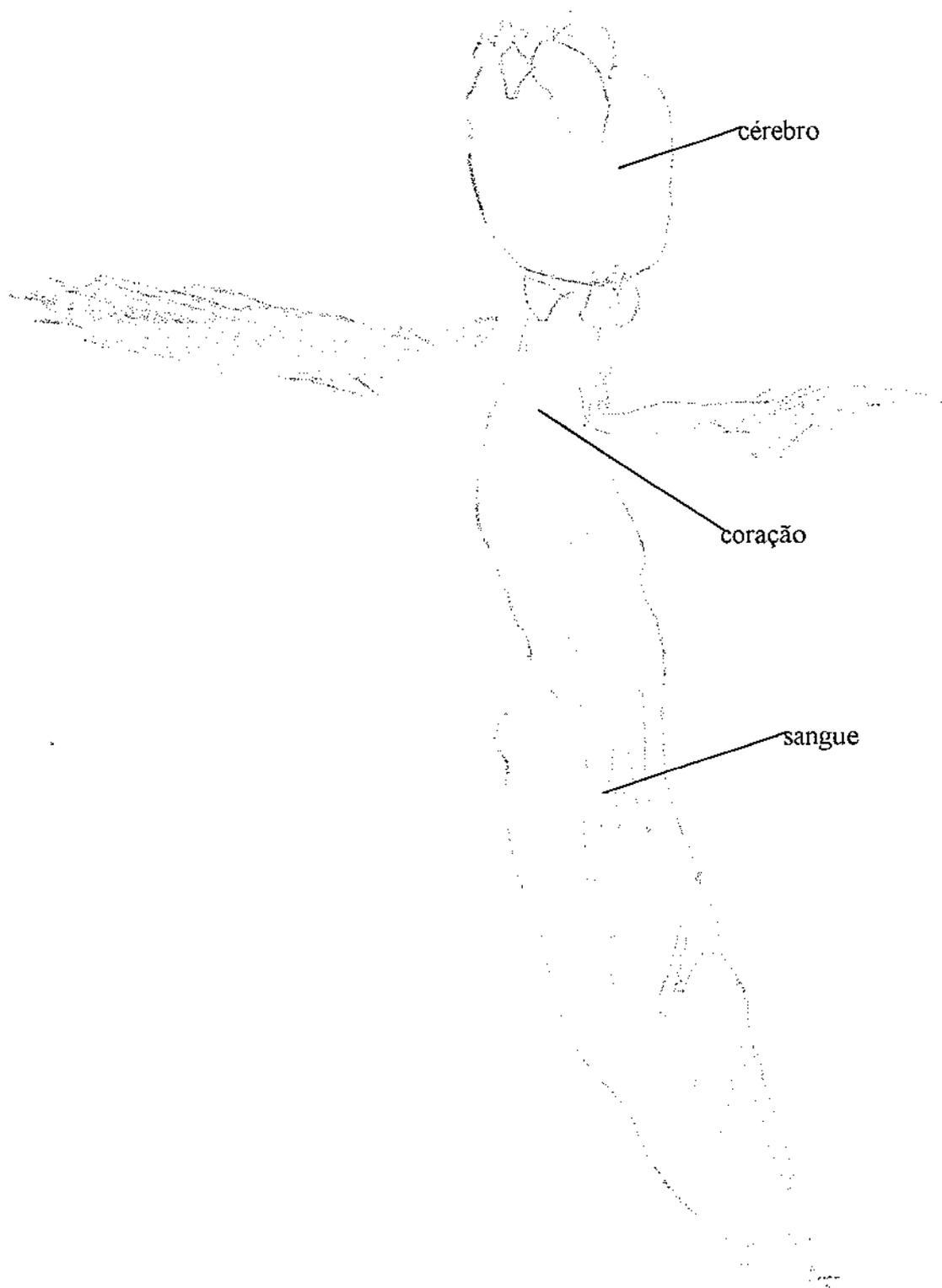


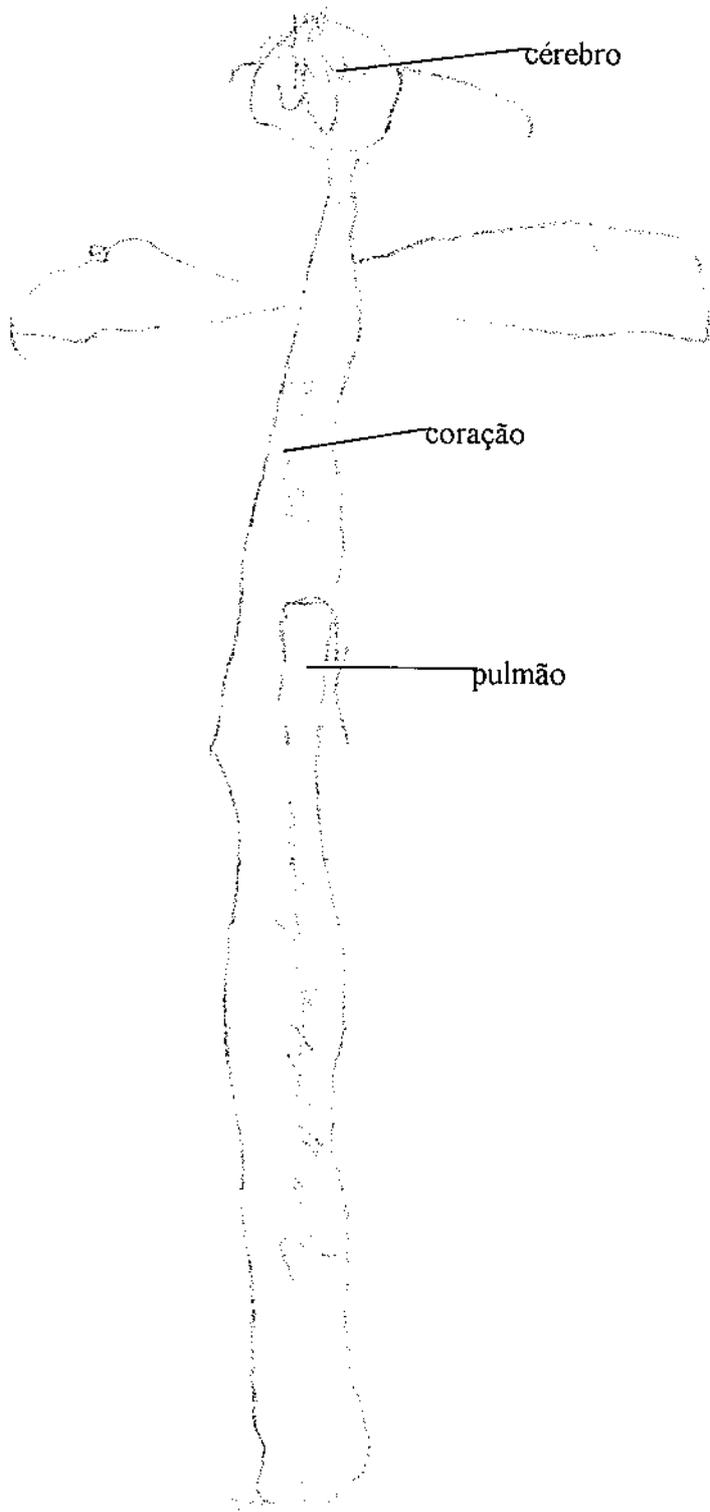
Lu. 4 anos e meio

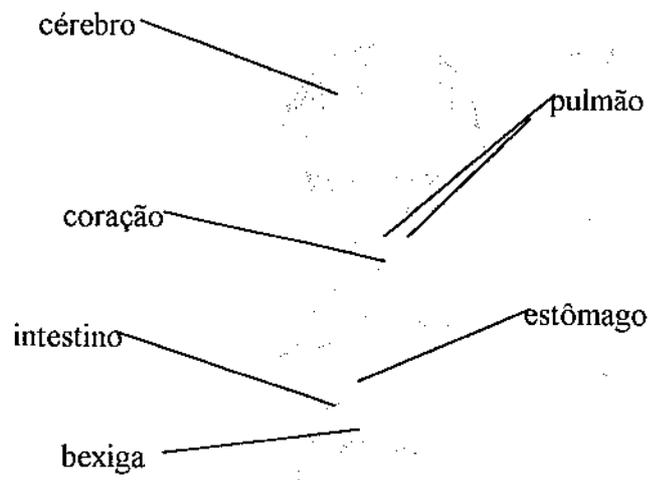


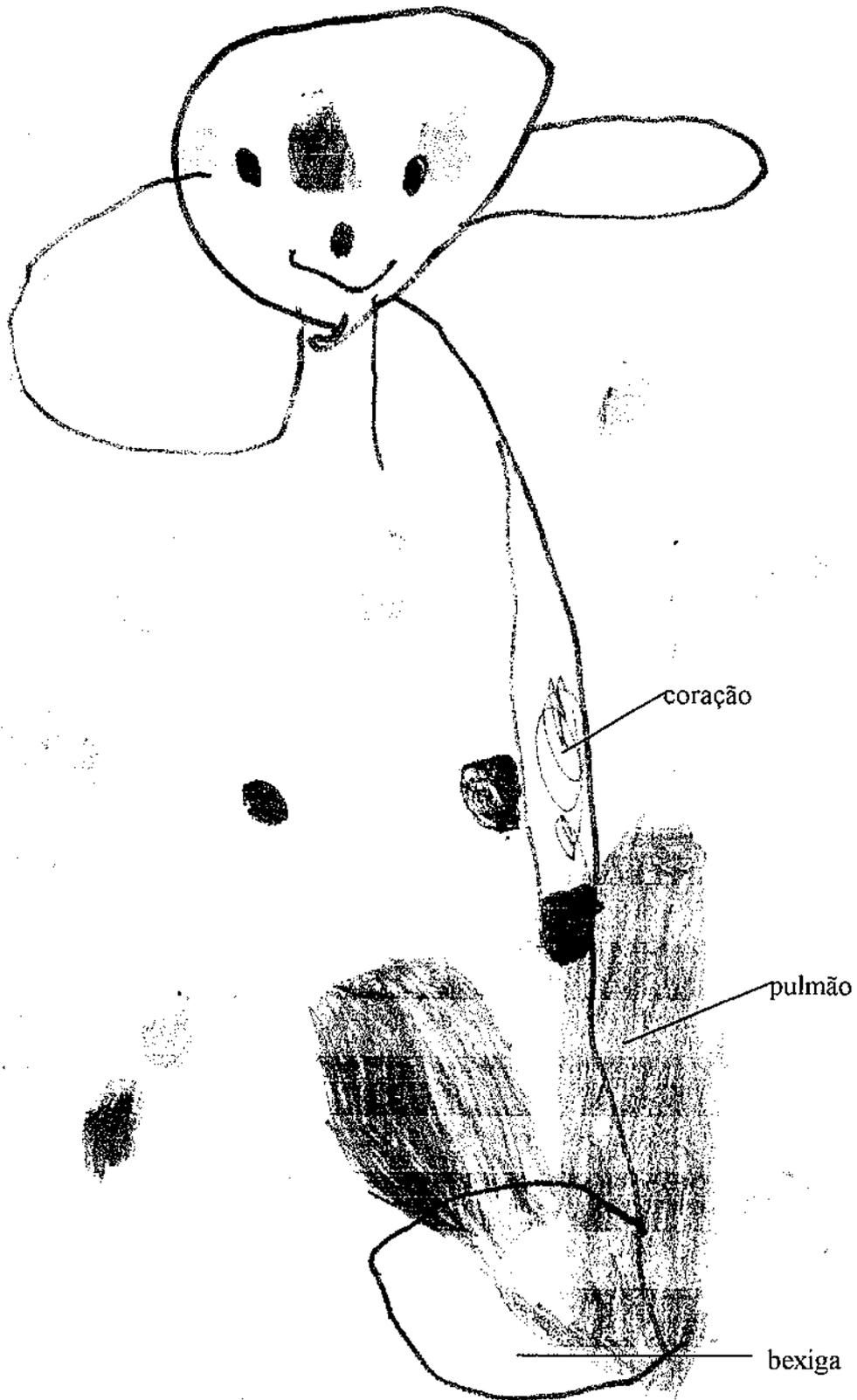
LM. 4 anos e meio

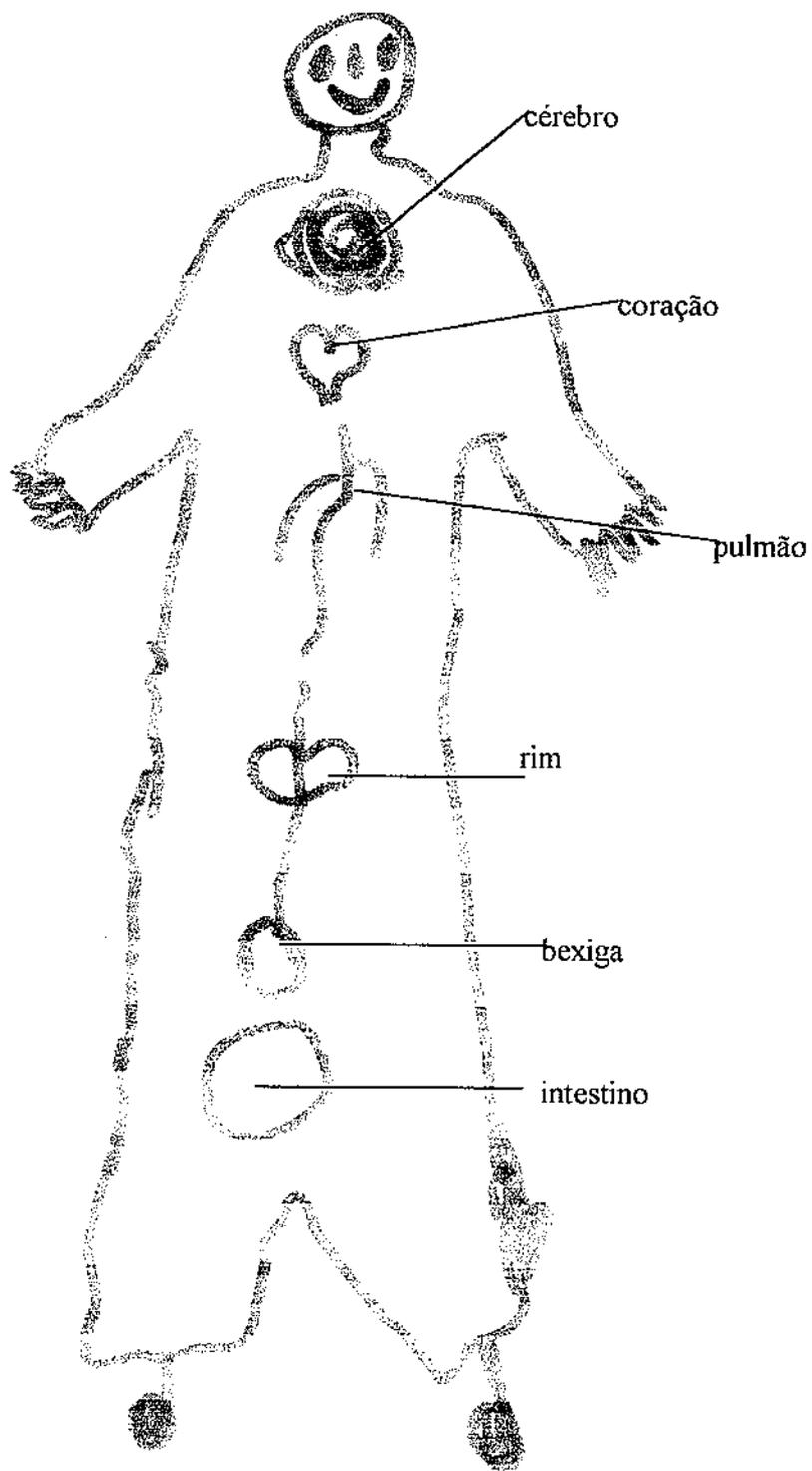












BIBLIOGRAFIA

AMORIM, A.C.R. El cuerpo humano en las Dimensiones Biológica y Cultural: tema para classes de Biología. Revista de Educación en Biología. Córdoba/Argentina, 2001, v.7, p.12 - 18.

ARAGÃO, R.M.R. Uma interação fundamental de ensino e aprendizagem. In: Schnetzler, R e Aragão, R. M. R. (orgs.) Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. PROIN/CAPES/UNIMEP.2000

BACHELARD, Gaston. A filosofia do não, in: Os pensadores. São Paulo, Abril Cultural, 1974.

BARBOSA LIMA , Maria da C e CARVALHO, A M Pessoa. O falar , o escrever e o desenhar na construção de conceitos científicos. In: Linguagens, Leituras e o Ensino da Ciência, ALMEIDA, MJPM e SILVA, H. C. (org.). Campinas, SP, Mercado das Letras, 1998.

BIKLEN, S. BOGDAN, R. Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução a teoria dos métodos Porto Editora, Portugal, 1994

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais. V 4. Secretaria do Ensino Fundamental. 1997

CARRIJO, I. L. Do professor “ideal(?)” de Ciências ao professor possível Araraquara: Editora J. M. 1999

CHASSOT, A. A Alfabetização Científica em questão. Ijuí: Editora Unijuí. 2000

KOHL, M. O Vygotsky - aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico Editora Scipione, SP,2001

KRASILCHICK, Miriam. O professor e o currículo das ciências. São Paulo, EDU/ EDUSP, 1987.

LOPES, Alice R. Casimiro. Bachelard, Obstáculos Verbais e a Epistemologia Escolar. In: Textos de palestras e sessões temáticas: III Encontro Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência, ALMEIDA, MJPM e SILVA, H.C. (org). Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2000.

LUDKE, Menga e MARLI, E D A André. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

LUQUET, G.H. O desenho infantil, Porto, Editora Civilização, 1969.

MALDANER, O. A . Concepções epistemológicas no Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens PROIN/CAPES/UNIMEP 2000

OLIVEIRA, D. L. Ciências na sala de aula. Porto Alegre: Editora Mediação, 1997.

ROSA, Maria Inês de Freitas P. S. A evolução das idéias dos alunos do 1º ano do ensino médio sobre transformação química em um processo de ensino construtivista. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP, Faculdade de Educação, 1996.

SÃO PAULO. Proposta curricular para a educação pré – escolar. 2ª edição. SÃO Paulo: SE/ CENP, 1991.

SÃO PAULO. Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde para o 1º grau. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 1988.

SOARES, Carmem Lúcia. Corpo e História. Campinas, Sp. , Autores Associados, 2001.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1984

_____. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo. Ícone/Edusp, 1988

_____ Pensamento e linguagem. São Paulo, Martins Fontes, 1989.