



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**



**AVALIAÇÃO EM PROCESSO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA
DINAMIZAR O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

KÁTIA REGINA CUNHA FLÔR VIEIRA

Florianópolis
Março/2006



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



**AVALIAÇÃO EM PROCESSO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA
DINAMIZAR O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

KÁTIA REGINA CUNHA FLÔR VIEIRA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho

Florianópolis
Março/2006



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



**AVALIAÇÃO EM PROCESSO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA
DINAMIZAR O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

KÁTIA REGINA CUNHA FLÔR VIEIRA

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho (CFM/UFSC - Orientador)
Profª Drª Maria da Conceição Barbosa Lima (UERJ - Examinadora)
Profª Drª Edel Ern (CED/UFSC - Examinadora)
Profª Drª Suzani Cassiani de Souza (CED/UFSC – Suplente)

Florianópolis
Março/2006

*Ao Ivan, com meu amor, porque
me incentiva sempre a continuar.*

*Ao Ivanzinho e à Ana Carolina,
alegrias da minha vida, por
compreenderem minhas tantas
“ausências”.*

*Aos meus pais, Mário e Ivonete, e
aos meus irmãos, Cris e Júnior,
pelo carinho, e por estarem
sempre ao meu lado.*

AGRADECIMENTOS

Ao professor Pinho, pela amizade e confiança, pelos momentos de aprendizagem e acima de tudo por ter aceitado o desafio de orientar-me nesta importante caminhada.

A Cris, minha irmã, presença amiga e encorajadora, por incentivar meu ingresso no Mestrado, e por estar sempre por perto compartilhando dúvidas, angústias, alegrias e aprendizagens.

Aos professores do PPGECT, em especial à professora Edel, pela importante contribuição nesta pesquisa.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, pela amizade e pelas aprendizagens construídas.

A Secretaria de Estado da Educação Ciência e Tecnologia, pela dispensa para dedicação exclusiva a este trabalho.

Aos meus colegas trabalhadores da educação, pela amizade, apoio e confiança demonstrados ao longo desta caminhada.

A professora e aos alunos das turmas envolvidas neste estudo, pelos momentos de ensino e de aprendizagem e especialmente por mostrarem que mudar a avaliação é possível e vale a pena.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE ABREVIATURAS	12
RESUMO	13
ABSTRACT	14
APRESENTAÇÃO	15
Capítulo 1: A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR	20
1.1 - INTRODUÇÃO.....	20
1.2 - TRAÇANDO UM PERCURSO HISTÓRICO DA AVALIAÇÃO.....	21
1.3 - A AVALIAÇÃO NA PERSPECTIVA DE ALGUNS DOCUMENTOS OFICIAIS DO BRASIL E SANTA CATARINA DOS ÚLTIMOS ANOS.....	29
1.4 - AS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA AVALIATIVA.....	34
1.5 - REFLEXÕES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS E AVALIAÇÃO.....	38
1.5.1 - A Perspectiva Positivista / Empirista	40
1.5.2 - A Perspectiva Crítica/Construtivista	41
Capítulo 2 : A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO	43
2.1 - INTRODUÇÃO.....	43
2.2 - O CONTEXTO DA PESQUISA E OS SUJEITOS ENVOLVIDOS.....	44

2.3 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	45
2.4 - A REALIZAÇÃO DE UM ENSAIO PRELIMINAR	47
2.4.1 - O que caracterizou a <i>avaliação em processo</i> nesse ensaio preliminar.....	52
2.4.2 - Algumas mudanças necessárias.....	54
2.5 - EIXOS NORTEADORES DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO.....	56
2.5.1 - A concepção de ensino.....	56
2.5.2 - A concepção de aprendizagem.....	58
2.5.3 - A concepção de erro: obstáculos epistemológicos e pedagógicos....	60
2.6 - DEFININDO A AVALIAÇÃO EM PROCESSO.....	61
2.7 - DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO.....	64
2.7.1 - A organização didática.....	65
2.7.1.1 - <i>Elaboração do planejamento de ensino.....</i>	65
2.7.1.2 - <i>Planejamento das seqüências didáticas.....</i>	66
2.7.1.3 - <i>Preparação das atividades avaliativas.....</i>	69
2.7.2 - A prática didática e sua análise.....	72
2.7.2.1 - <i>A execução das seqüências didáticas.....</i>	73
2.7.2.2 - <i>A análise dos resultados.....</i>	74
2.7.3 - A reestruturação da organização didática.....	78
2.7.3.1 - <i>Readequação do planejamento.....</i>	78
2.7.3.2 - <i>Elaboração de novas atividades de ensino e de avaliação.....</i>	79

Capítulo 3 – IMPLEMENTANDO A AVALIAÇÃO EM PROCESSO.....	81
3.1 - INTRODUÇÃO.....	81
3.2 - ORGANIZANDO A IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO.....	82
3.3 - O PLANEJAMENTO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA 4ª SÉRIE: CONTEÚDOS PREVISTOS PARA O 1º BIMESTRE/2005.....	83
3.4 - A AVALIAÇÃO EM PROCESSO ACOMPANHANDO A EXECUÇÃO DO PLANEJAMENTO DE CIÊNCIAS DURANTE O 1º BIMESTRE DE 2005.....	85
3.5 - COMPLEMENTANDO A COLETA DE DADOS: A REALIZAÇÃO DE UMA ENTREVISTA COM A PROFESSORA ENVOLVIDA NO ESTUDO.....	113
Capítulo 4 - ANALISANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS	114
4.1 - INTRODUÇÃO.....	114
4.2 - ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA.....	115
4.3 - A PRÁTICA DIDÁTICA E SUA ANÁLISE.....	122
4.4 - A REESTRUTURAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA.....	133
4.5 - OS REFLEXOS DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO NO APRENDIZADO DO CONTEÚDO “ENERGIA”: RETORNANDO AO CONTEXTO DA PESQUISA.....	142
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	147
REFERÊNCIAS.....	152
ANEXOS	158

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Avaliação realizada ao final do segundo bimestre (30/06/2004).....	48
Figura 2 - Exemplo de resposta à questão envolvendo o sistema ósseo.....	49
Figura 3 - Situação-problema proposta a um dos grupos (06/07/2004).....	51
Figura 4 - Novas respostas ao questionamento envolvendo o sistema ósseo (11/08/2004).....	52
Figura 5 - Respostas relacionadas à energia elétrica.....	85
Figura 6 - Respostas relacionadas à “força de vontade”.....	85
Figura 7 - Esquema representando as formas de energia (15/03/05).....	87
Figura 8 - Texto sobre as formas e transformações da energia.....	87
Figura 9 - Exemplo de história onde predomina a energia elétrica (elaborada em 17/03/05).....	88
Figura 10 - Exemplo de história em que o aluno se refere à “tipos” de energia (elaborada em 17/03/05).....	89
Figura 11 - Fotografias mostrando a atividade sobre as formas e transformações da energia (22/03/05).....	91
Figura 12 - Texto elaborado pelos alunos (23/03/05).....	92
Figura 13 - Quadro comparativo sobre a realização de tarefas com e sem energia elétrica (23/03/05).....	93
Figura 14 - Texto sobre a transformação da energia elétrica nos eletrodomésticos.....	94
Figura 15 - Atividade avaliativa realizada em 31/03/05.....	95
Figura 16 - Quadro elaborado para orientar a correção da avaliação realizada em 31/03/2005.....	96
Figura 17 - Exemplo de panfleto de propaganda utilizado na avaliação de 31/03/05.....	97
Figura 18 - Exemplo de resposta envolvendo a definição de energia.....	97
Figura 19 - Exemplo de resposta envolvendo formas de energia.....	98
Figura 20 - Fotografia sobre a atividade envolvendo o conceito de energia potencial e cinética (07/04/05).....	99
Figura 21 - Conceito de energia potencial e cinética (07/04/05).....	100
Figura 22 - Informativo distribuído pela ELETROSUL sobre a energia elétrica.....	101
Figura 23 - Jornalzinho sobre a energia elétrica (elaborado em 12/04/05).....	102

Figura 24 - Atividade avaliativa realizada em 19/04/05.....	103
Figura 25 - Exemplo de respostas sobre as fontes de energia.....	104
Figura 26 - Texto “A gulosa disfarçada” utilizado para introduzir o conteúdo “a energia dos alimentos” (03/05/05).....	105
Figura 27 - Texto “A energia dos alimentos” (trabalhado em 03/05/05).....	106
Figura 28 - Exemplo de cardápio elaborado pelos alunos (04/05/05).....	108
Figura 29 - Exemplos de rótulos de alimentos utilizados na atividade (01/06/05).....	109
Figura 30 - Atividade envolvendo os significados da palavra “fonte” (01/06/05).....	109
Figura 31 - Retomada de algumas questões envolvendo fontes de energia (01/06/05).....	110
Figura 32 - Exemplo de quadro elaborado para orientar a correção da avaliação realizada em 19/04/05).....	110
Figura 33 - Observações da professora sobre cada questão da avaliação escrita realizada em 31/03/05.....	113
Figura 34 - Exemplos de sugestões para reescrever o texto sobre a energia elétrica (23/03/05).....	124
Figura 35 - Avaliando individualmente a atividade sobre energia potencial e cinética (07/04/05).....	125
Figura 36 - Obstáculo <i>a experiência primeira</i> , identificado em algumas respostas dos alunos.....	128
Figura 37 - História em quadrinhos sobre energia (17/03/05).....	134
Figura 38 - Cartaz envolvendo formas de energia (atividade em grupo realizada em 22/03/05).....	135
Figura 39 - Avaliação escrita (31/03/05) com questões referentes às formas de energia.....	136
Figura 40 - Questões sobre fontes de energia elétrica presentes na avaliação realizada em 19/04/05.....	137
Figura 41 - Texto sobre a fonte da juventude trabalhado em 01/06/05.....	138
Figura 42 - Exemplo de retomada das questões sobre fontes de energia elétrica (01/06/05).....	139
Figura 43 - Textos sobre energia elaborados pelos alunos em 16/09/05.....	143
Figura 44 - Atividade de ciências realizada em 16/09/05.....	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise das respostas incorretas, incompletas e em branco.....	77
Tabela 2 -	Planejamento inicial de ciências	84
Tabela 3 -	Transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos (30/03/05).....	94
Tabela 4 -	Gasto calórico em algumas atividades (Cal / h)	107
Tabela 5 -	Planejamento mostrando as alterações efetuadas.....	111
Tabela 6 -	A Organização Didática.....	121
Tabela 7 -	Obstáculos identificados através da <i>avaliação em processo</i>	131
Tabela 8 -	A prática didática e sua análise.....	132
Tabela 9 -	Reestruturação da Organização Didática.....	140

LISTA DE ABREVIATURAS

ACT – Professor Admitido em Caráter Temporário

CN – Ciências Naturais

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

EF – Ensino Fundamental

ELETROSUL - Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil – S.A.

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EPEB – Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPO – Pedagogia Por Objetivos

SI – Séries Iniciais

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

ZP – Zona de desenvolvimento Potencial

ZR – Zona de desenvolvimento Real

RESUMO

Neste estudo abordamos a construção, implementação e análise de uma proposta avaliativa para a área do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. Como ponto de partida resgatamos o percurso histórico da avaliação do rendimento escolar e constatamos que por muito tempo se priorizou a verificação do aprendizado e a classificação dos alunos. Percebemos que esta situação não é muito diferente em nossos dias e que discussões mais recentes sobre o tema têm sugerido a revogação das práticas classificatórias e excludentes e orientado para uma avaliação mais global, contínua e processual, voltada para o acompanhamento do ensino e da aprendizagem. Na área de ciências, muitos trabalhos que objetivam compreender e propor práticas diferenciadas no ensino, também têm indicado a necessidade de mudanças na avaliação, considerando que ela deve ser coerente com a ação pedagógica, acompanhando sua dinamicidade. Levando em conta a possibilidade de ressignificar as atuais práticas avaliativas em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, apresentamos como proposta a **avaliação em processo**, definida como uma avaliação contínua e dinâmica que tem a finalidade de acompanhar o desenvolvimento dos alunos e subsidiar a ação pedagógica, indicando as reestruturações necessárias. Como aporte teórico buscamos algumas contribuições em: BACHELARD (1996), que oferece indicativos sobre a construção do conhecimento científico e a manifestação de obstáculos epistemológicos e pedagógicos, VYGOTSKY (1991), que chama a atenção para o papel ativo do sujeito na construção de conhecimentos e para a importância de desafiar os alunos mobilizando a Zona de Desenvolvimento Proximal, e HOFFMANN (2001), que ressalta a necessidade da avaliação estar integrada ao ensino e à aprendizagem. Subsidiados pela teoria, realizamos um ensaio preliminar envolvendo mudanças no fazer avaliativo em ciências, o que contribuiu para a definição dos eixos norteadores da **avaliação em processo** (a concepção de ensino, de aprendizagem e de erro), e para a construção das diretrizes da proposta (a organização didática, a prática didática e sua análise e a reestruturação da organização didática). Considerando os eixos norteadores e as diretrizes, implementamos a **avaliação em processo** em aulas de Ciências, em uma turma de 4ª série do ensino fundamental da rede pública estadual de Santa Catarina, durante o primeiro bimestre de 2005, período em que se deu a abordagem do tema “Energia”. Com base nas diretrizes da proposta procedemos à análise das ações desenvolvidas, utilizando informações de diferentes fontes, o que nos levou a concluir que: a **avaliação em processo** possibilita acompanhar o ensino e a aprendizagem em ciências e oferece indicativos para sua melhoria; nesta forma de avaliar, o erro faz parte do processo de construção de conhecimentos e sua análise pode evidenciar a manifestação de obstáculos epistemológicos e pedagógicos e subsidiar a reestruturação do planejamento de ensino; o trabalho com os erros também possibilita intervir na Zona de Desenvolvimento Proximal, desafiando os alunos a superar obstáculos e ampliar seus conhecimentos; implementar a **avaliação em processo** exige do professor disponibilidade de tempo para estudar, planejar e replanejar suas aulas; considerar a avaliação como um processo contribui para tornar a aprendizagem em ciências mais prazerosa e significativa, e o que faz a diferença é o comprometimento do professor com o desenvolvimento dos alunos e com a melhoria da própria prática.

Palavras-chave: ensino de ciências; avaliação; avaliação em processo; séries iniciais do ensino fundamental; energia.

Abstract

This study is concerned with the construction, the implementation and the analysis of an evaluative proposal to the teaching of Science in the initial grades of primary school. Initially, the historical trajectory of the evaluation of the students' performance was studied. It was noticed that the learning verifying and the students' classification have been prioritized for many years. It was also observed that this situation is not very different nowadays. In addition, this previous study revealed that recent discusses about this theme have suggested the repeal of exclusive and classificatory practices, orientating to a global, continuous and process evaluation, concerned with the teaching-learning accompaniment. In the Science area, many studies, which aim to understand and to recommend different teaching practices, have also indicated the necessity of changes in the evaluation, considering that it must be coherent with the pedagogic action and its dynamism. Taking into account the possibility of (re) signifying the current Science evaluation practices in the first grades of primary school, this study presents as a proposal the **evaluation in process**. This approach is defined as an uninterrupted and dynamic evaluation that has the purpose of following the student development and of subsidizing the pedagogic action, signaling the indispensable restructuring. As theoretical background there are the contributions of: BACHELARD (1996), whose work offers indicatives about the scientific knowledge construction and about the manifestation of epistemological and pedagogic obstacles; VIGOTSKY (1991) that points out the active role of the individuals in the construction of the knowledge and the importance of challenging students to mobilize the Zone of Proximal Development; HOFFMANN (2001) that emphasizes the necessity of integrating the evaluation into teaching-learning process. Under these perspective, a preceding attempt was done involving changes in the Science evaluation process that contributed to the definition of the guiding principles of the **evaluation in process** (the conception of teaching, learning and mistake) and to the establishment of the research frameworks (the didactic organization, didactic practice and its analysis, and the didactic organization restructuring). Based on these guidelines, the **evaluation in process** was implemented in the Science classes of a fourth grade primary school group within the state public system of Santa Catarina, during the first two school months of 2005 – period in which the theme Energy was focused on. Following the proposal directions, the research was developed, using information from different sources. The study concludes that the **evaluation in process** allows the examination of the science teaching-learning process, offering suggestion of improvement. In this way of evaluation, the mistake is a part of the process of knowledge construction and its analysis can emphasize the appearance of epistemological and pedagogic obstacles and it can stimulate the restructuring of the teaching planing. The work with the mistakes also permits the intervention in the Zone of Proximal Development, challenging students to overcome obstacles and to widen their knowledge. It is as well concluded that implementing the **evaluation in process** demands teacher available time to study, to plan and to restructure his/her practice. Moreover, considering the evaluation as a process contributes to make the science learning more pleasing and significant and what makes the difference is the teacher commitment with the students development and with the improvement of his/ her own practice.

Key-words: Science teaching; evaluation; evaluation in Process, initial grades of primary school; energy

APRESENTAÇÃO

A realização do presente estudo na área do ensino de ciências envolvendo o tema avaliação da aprendizagem, está fortemente relacionada à minha prática enquanto educadora. Considero importante ressaltar que esse tema tem sido meu companheiro ao longo dos muitos anos de experiência no meio educacional na rede pública estadual de Santa Catarina - atualmente conto com 15 anos de serviço, sendo que nos cinco primeiros atuei como professora das séries iniciais, e nos anos seguintes, até a presente data, como especialista em assuntos educacionais, desenvolvendo o meu trabalho junto a professores de 1ª a 8ª série.

Em minha caminhada profissional, tive a oportunidade de acompanhar de perto a repercussão de algumas medidas adotadas pelas políticas públicas educacionais nos últimos anos, tais como a implementação da nova LDB, a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como da Proposta Curricular de Santa Catarina, e as legislações estaduais referentes à avaliação, que trouxeram novas exigências para o professor no que diz respeito à sua prática pedagógica. Como reação a essas mudanças, o que observei no meio educacional foi uma grande inquietação por parte dos educadores. As novas proposições para o processo avaliativo causaram grande impacto, gerando polêmica. Isto porque, apesar dos documentos e legislações sugerirem a revogação das práticas classificatórias excludentes, e propor uma avaliação mais global, contínua e processual, com a participação de todos os envolvidos, os educadores não foram orientados sobre *o que* mudar, *porque* mudar e *como* mudar. Assim, muitos continuaram avaliando da forma tradicional.

Ao ingressar no mestrado em Educação Científica e Tecnológica (UFSC) no início de 2004, optando por uma linha de pesquisa em ensino de ciências, a preocupação com o processo avaliativo persistia em me acompanhar. Assim meu projeto de pesquisa voltou-se para a avaliação da aprendizagem no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.

Minhas primeiras investigações na literatura educacional evidenciaram que muitos estudos têm apontado novos rumos para o processo avaliativo. Nas contribuições de autores

como LUCKESI (1997), encontrei que a avaliação pode ser considerada como um processo que utiliza informações a partir das quais se tomam decisões; HOFFMANN (2001), considera a avaliação como um processo dinâmico e contínuo, que pressupõe a interação professor-aluno; MORETTO (2003), ressalta a importância da avaliação da aprendizagem estar integrada ao processo ensino aprendizagem; ESTEBAN, (2002) me levou a refletir sobre a avaliação como um processo de reflexão sobre e para a ação. Enfim, constatei o predomínio de críticas às práticas avaliativas comuns no cotidiano escolar e também a presença de indicativos sobre possibilidades de mudanças.

As informações que pesquisei sobre o processo avaliativo em geral foram organizadas no primeiro capítulo da presente dissertação - AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR. Nele destaco que, com o passar do tempo, foram ocorrendo mudanças com relação aos conceitos, funções e finalidades da avaliação, e aponto os estudos de diferentes autores que têm pesquisado o tema ao longo das últimas décadas. Abordo ainda algumas considerações sobre a avaliação da aprendizagem presentes em documentos oficiais do Brasil (PCNs e LDB) e Santa Catarina (Proposta Curricular e Leis Estaduais), que têm sugerido a necessidade de mudanças e trazem algumas orientações nesse sentido.

Focalizando a atenção para o ensino de ciências, dentre as pesquisas realizadas nos últimos anos chamaram-me a atenção àquelas que abordam a **resolução de problemas** no ensino de ciências (BARBOSA LIMA e CARVALHO, 2002), as que trabalham com **construção do conhecimento** em ciências (CARVALHO; VANNUCCHI; BARROS; GONÇALVES e REY, 1998), as que investigam a prática pedagógica do **professor das séries iniciais no ensino de ciências** (FREITAS e ANDRADE, 1997), as que trabalham com a inserção no ensino de ciências do **enfoque tipo CTS** (ABEGG, 2004), e as que buscam a aproximação entre o **ensino de ciências e o cotidiano do aluno** (destacando-se os Momentos Pedagógicos propostos por DELIZOICOV e ANGOTTI, 1994).

Observei que muitos destes trabalhos, que objetivam compreender e propor práticas diferenciadas no ensino de ciências, têm indicado a necessidade de mudanças também no processo avaliativo, considerando que “[...] não há como propor alternativas de ensino sem mudar a forma como a avaliação é concebida”. (MORTIMER, 2000, p. 360). Nesse contexto compreendi que a opção por um ensino de ciências mais dinâmico, com a

participação ativa do aluno, implica em mudanças também na prática avaliativa no sentido de acompanhar a dinamicidade da ação pedagógica.

Com relação ao ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental FRIZZO e MARIN (1989) indicam que essa etapa é fundamental, pois “ [...] *é nesse período evolutivo que a criança constrói seus conceitos e aprende de modo mais significativo o ambiente que a rodeia*” (idem, p. 14). Os estudos de CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998) também sugerem que “... é nessa etapa que os alunos têm contato, pela primeira vez em uma situação de ensino, com certos conceitos científicos, e muito da aprendizagem subsequente em Ciências vai depender desse início”(idem, 1998, p. 6). Em seus primeiros contatos com o ensino formal, é importante que a criança entenda que a ciência é uma atividade humana, que tem uma história e é construída coletivamente. Os conhecimentos não podem ser tratados como verdades absolutas a serem simplesmente transmitidas aos alunos. É preciso uma abordagem crítica, contemplando o caráter processual, transitório, histórico e dinâmico do conhecimento.

Diante dessas considerações, dando continuidade ao primeiro capítulo, busco fazer uma revisão bibliográfica sobre as pesquisas em ensino de ciências, resgatando alguns dos estudos mais recentes e destacando que esses têm indicado, dentre outros aspectos, a necessidade de mudanças no processo avaliativo. Por entender que a ressignificação das atuais práticas avaliativas em ciências passam também por reflexões de cunho epistemológico, ainda neste capítulo abordo alguns aspectos referentes aos fundamentos epistemológicos que têm regido o ensino de ciências e sua avaliação no decorrer de sua história.

Considerando a importância do ensino de ciências nas séries iniciais, ao mesmo tempo em que cursava as disciplinas do mestrado, passei a observar as aulas de ciências em uma turma de 4ª série do ensino fundamental na escola onde atuo profissionalmente, buscando acompanhar a prática cotidiana da professora e seus alunos. No decorrer das observações fui percebendo que a avaliação em ciências era vivenciada como um momento à parte do processo ensino-aprendizagem e não como uma forma de acompanhar esse processo.

Diante da realidade observada e considerando a possibilidade de introduzir mudanças na prática avaliativa em ciências, direcionei minha pesquisa para a construção de

uma proposta avaliativa denominada *avaliação em processo*, através de um trabalho conjunto (professor/pesquisador), por entender que as mudanças precisam ser construídas a partir do que o professor já sabe e faz.

É importante destacar que, ao delinear a proposta de **avaliação em processo**, enfatizei seu caráter formativo¹ e a importância de se trabalhar com as informações obtidas através das atividades realizadas no sentido de reestruturar o processo de ensino para sua continuidade.

Considerando que mudar a forma como a avaliação geralmente é concebida e vivenciada não é tarefa fácil, através do presente estudo dediquei-me a buscar uma resposta para a seguinte indagação:

A proposta de avaliação em processo pode trazer contribuições para o processo ensino-aprendizagem em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental?

Entender a avaliação em sua dinamicidade, como **um processo** que não se encerra com a obtenção de resultados mas que trabalha a partir deles, faz parte do desafio que aceitei. Para tanto, meu objetivo maior foi **elaborar, implementar e analisar a proposta de avaliação em processo em uma turma de 4ª série do ensino fundamental na área de ciências, buscando identificar suas possíveis contribuições para a dinâmica do processo ensino-aprendizagem.**

O primeiro passo nesse sentido consistiu em **elaborar a proposta de avaliação em processo** para as séries iniciais do E.F. na área do ensino de ciências. Essa etapa, marcada pela troca de experiências decorrente da aproximação inicial com o contexto da pesquisa, culminou com a realização de um *ensaio preliminar* envolvendo a implementação de mudanças no processo avaliativo, o que me permitiu definir os eixos norteadores da proposta e seus pressupostos teóricos.

A elaboração da proposta, fruto da realização do ensaio preliminar, contribuiu para **caracterizar as etapas da avaliação em processo** e explicitar algumas diretrizes para sua implementação. Assim, em consonância com os objetivos deste estudo, no segundo capítulo - A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO –

¹ O caráter formativo da *avaliação em processo* se evidencia no *acompanhamento contínuo* do aprendizado dos alunos e do processo de ensino.

apresento os sujeitos envolvidos na pesquisa e a metodologia utilizada, para em seguida discutir a realização do *ensaio preliminar* envolvendo a implementação de mudanças na prática avaliativa em ciências. Ênfase a importância deste ensaio para a definição dos eixos norteadores e diretrizes da **avaliação em processo**.

O passo seguinte da pesquisa consistiu em **implementar a proposta de avaliação em processo** na área do ensino de ciências na turma selecionada durante um bimestre. Para organizar as informações sobre essa implementação, elaborei o terceiro capítulo - IMPLEMENTANDO A AVALIAÇÃO EM PROCESSO - no qual descrevo as ações referentes ao planejamento e observações realizadas, e apresento aspectos relacionados à aplicação da proposta.

Concluída a implementação, o próximo objetivo consistiu em **analisar as possíveis contribuições da avaliação em processo** para o ensino e a aprendizagem em ciências, com base nas informações obtidas ao longo do bimestre acompanhado (registros do diário de campo, provas e atividades realizadas pelos alunos, entrevista com a professora). Nesse sentido, no quarto capítulo – ANALISANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS – identifiquei e analisei as possíveis contribuições desta proposta avaliativa para o ensino e a aprendizagem em ciências, considerando as diretrizes que guiaram sua implementação.

Para finalizar apresento as considerações finais, comentando sobre os resultados da pesquisa e apontando perspectivas para estudos futuros envolvendo a **avaliação em processo**.

Capítulo 1: A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR

1.1 INTRODUÇÃO

Como ponto de partida, optamos por resgatar brevemente o percurso histórico da avaliação da aprendizagem. Percebemos que o conceito de avaliação veio se modificando ao longo de sua história. Aspectos referentes às finalidades e funções do processo avaliativo também têm sido questionados. Por muito tempo a avaliação esteve voltada quase que exclusivamente para a classificação dos alunos, sendo que **priorizava-se a verificação dos resultados** obtidos nas provas muitas vezes sem estabelecer relações com o **processo** ensino-aprendizagem. Os estudos apontam que aos poucos esta visão tem se modificando, e que em nossos dias a avaliação vem sendo considerada cada vez mais como um processo integrado ao ensino e à aprendizagem.

Para mostrar o que preconizam algumas políticas públicas educacionais dos últimos anos com relação à avaliação da aprendizagem, apresentamos algumas considerações presentes em documentos oficiais do Brasil (PCNs e LDB) e Santa Catarina (Proposta Curricular e Leis Estaduais). Observamos que as indicações destes documentos estão em consonância com as sugestões das pesquisas em avaliação, e que nesse sentido também abordam a necessidade de mudanças e trazem algumas orientações.

Destacamos ainda que, na área do ensino de ciências, as investigações de diferentes pesquisadores têm sugerido modificações na prática educativa. Há uma tendência em se procurar romper com o ensino baseado na transmissão/recepção de conteúdos, o que implica em mudanças na relação professor/aluno e conseqüentemente no processo avaliativo.

Considerando que o ensino de ciências e sua avaliação são influenciados pelo entendimento que se tem sobre educação e sobre o processo de produção do conhecimento científico, concluindo este capítulo abordamos os fundamentos epistemológicos e pedagógicos que tem subsidiado as práticas avaliativas em ciências.

1.2 TRAÇANDO UM PERCURSO HISTÓRICO DA AVALIAÇÃO

No contexto educativo atual, estudos e debates evidenciam cada vez mais a necessidade de se modificar as práticas avaliativas predominantes, que objetivam apenas a verificação dos resultados obtidos pelos alunos e sua classificação. No entanto percebemos que estas práticas não surgiram por acaso: elas têm uma história importante de ser resgatada. Assim, objetivando conhecer a avaliação em seus múltiplos aspectos para melhor compreender as atuais práticas e propor mudanças, abordaremos um pouco de sua história.

Para iniciar, temos notícia de que o uso da avaliação como medida vem de longa data, sendo que “... em 2.205 a.C., o grande Shun, imperador chinês, *examinava* seus oficiais com o fim de os promover ou demitir” (DEPRESBITERIS, 1994, p.51). Assim a avaliação foi por muito tempo sinônimo de *exame* e, conforme relata GARCIA (2002), nos idos de 1200 a.C., também na China, os indivíduos do sexo masculino eram *examinados* para selecionar aqueles que seriam admitidos no serviço público. Esta autora também aponta que o exame em instituições de ensino já aparecia na universidade medieval e seria como um ritual de passagem onde o candidato teria que mostrar um determinado grau de maturidade intelectual para poder ser reconhecido como bacharel, licenciado ou doutor.

Já no século XVIII, ainda de acordo com GARCIA (2002), surgem duas formas de institucionalizar o exame: a primeira de Comenius (em 1657), que em sua *Didactica Magna* o toma como um problema metodológico, considerando-o como um lugar de aprendizagem e não de verificação de aprendizagem; a outra de La Salle (em 1720), que através do *Guia das Escolas Cristãs*, propõe o exame como supervisão permanente, o que levou Foucault a denunciar o aspecto de vigilância contínua, pois os exames passaram a ser realizados todos os dias e seus resultados entregues ao diretor (aos que se atrasavam eram dirigidas reprimendas públicas e os que se destacavam pelos bons resultados recebiam estímulos, elogios).

No século XIX a nota passa a fazer parte do processo avaliativo o que, segundo BARRIGA (2002, p. 78) “... perverteu as relações pedagógicas ao centrar o resultado de um curso e, portanto, sua valoração, apenas em função do exame”. Assim, com a atribuição de notas passou-se a enfatizar o *produto* em detrimento do *processo*, dando-se mais ênfase aos resultados obtidos (como forma de poder e controle) do que à aprendizagem propriamente dita.

Nas primeiras décadas do século XX, segundo SOUZA (1994), a avaliação como sinônimo de exame ganhou destaque nos Estados Unidos sob influência dos estudos de Robert Thorndike e passaram a ser desenvolvidos testes padronizados para medir habilidades e aptidões. Assim, durante muito tempo avaliar significou testar para medir o progresso dos alunos e os resultados obtidos ainda eram a preocupação principal.

A partir da década de 30 as pesquisas em avaliação se intensificaram e por volta de 1950, de acordo com DEPRESBITERIS (1994), Tyler e Smith causaram grande impacto com seu “Estudo dos oito anos”. Estes autores defendiam a inclusão de uma variedade de instrumentos avaliativos (escalas de atitude, inventários, questionários e fichas de registro de observações), para coletar informações referentes ao aprendizado dos alunos. Segundo CERNY e ERN (2001), a proposta de Tyler era inovadora para a época, “...porém a avaliação ainda era entendida como uma atividade final para medir o alcance dos objetivos do ensino” (idem, p.151). Evidencia-se aí, ao nosso ver, uma visão limitada do processo avaliativo pois deixa-se de considerar que a medida é apenas uma parte da avaliação e que esta configura-se como um processo muito mais amplo e abrangente.

Com relação ao percurso histórico da avaliação em nosso país, Saul (1980, p.30) relata que:

[...] no Brasil, a avaliação da aprendizagem trilhou o caminho da produção norte-americana, com uma defasagem de mais de uma década [...]. O veículo para essa transmissão deveu-se, de um lado, ao trânsito de professores brasileiros que fizeram cursos nos Estados Unidos e, de outro, aos acordos internacionais.

Prosseguindo, SOUZA (1994) aponta que os princípios que nortearam a concepção da avaliação do rendimento escolar no Brasil surgiram no Brasil transplantados dos Estados Unidos a partir da década de 30. De acordo com a autora, o referencial teórico de avaliação educacional em nosso país baseou-se em autores estrangeiros, inicialmente na língua

original e mais tarde, traduzidos. Dentre os principais destacam-se Tyler, Taba, Mager, Popham e Baker (início da década de 70) e outros como Bloom e colaboradores, Gronlund, Ragan, Fleming, Ebel e Ausubel e colaboradores (final da década de 70).

Com relação às definições de avaliação de alguns desses autores, SOUZA (1994, p. 30) nos indica que, para **Tyler** a avaliação é entendida como

... o processo mediante o qual determina-se o grau em que as mudanças comportamentais previstas nos objetivos educacionais estão realmente ocorrendo.

Já para **Gronlund** a avaliação consiste em

... um processo sistemático que determina a extensão na qual os objetivos educacionais foram alcançados pelos alunos.

No entender de **Bloom, Hastings e Madaus**,

... a avaliação é a coleta sistemática de evidências por meio das quais determinam-se mudanças que ocorrem nos alunos e como elas ocorreram.

As definições apresentadas evidenciam a preocupação com os resultados da avaliação e sua relação com os objetivos educacionais. No que se refere ao foco da avaliação (quem deveria ser avaliado), para estes autores predominava a visão de que o aluno deveria ser o objeto da avaliação, o que em nossos dias tem sido questionado por muitos pesquisadores em avaliação.

ASTOLFI (2002) chama a atenção para a “moda dos objetivos em pedagogia” e seus reflexos na avaliação apontando que, nos Estados Unidos (anos 50) e na França, (anos 70), a ênfase nos objetivos resultou na PPO (pedagogia por objetivos), dando origem à diversas taxionomias de objetivos, como a de Bloom e colaboradores que destacaremos mais adiante. Estas taxionomias subsidiaram a elaboração de instrumentos de avaliação baseados nos objetivos de ensino. Dentre os limites decorrentes da PPO observou-se uma preocupação (algumas vezes excessiva) com a precisão da formulação dos objetivos (verbos que poderiam ou não ser utilizados), e a ênfase na aquisição de comportamentos observáveis pré-definidos pelos objetivos (redução das aprendizagens a uma lista de saber-fazer utilitária).

No que se refere aos reflexos positivos da PPO, dentre os mencionados por ASTOLFI (2002) destacamos:

- a preocupação com o sucesso do aprendizado, e

- o ensino concebido como um sistema com retroações que visam ajustar-se com base nas informações obtidas.

Outra contribuição que a definição dos objetivos pode trazer ao trabalho de sala de aula é a explicitação das intenções pedagógicas (o professor ao redigir os objetivos delinea o caminho a seguir com seus alunos e o acompanha através da avaliação). ASTOLFI (2002) destaca ainda que “*Um dos importantes contributos dos objetivos para a avaliação é o da noção de critérios*” (idem, p. 105). Assim, ao definir os objetivos de ensino o professor especifica também os critérios da tarefa bem sucedida.

Com relação à repercussão dos estudos de Bloom e colaboradores (1973), consideramos importante destacar que estes elaboraram um esquema classificatório de objetivos educacionais que tornou-se conhecido entre muitos educadores das diversas áreas de ensino. A denominada Taxionomia de Bloom categoriza e ordena os comportamentos que descrevem todos os possíveis resultados de aprendizagem que podem ser esperados, sendo que qualquer objetivo educacional pode ser classificado em alguma das categorias. Pesquisadores na área da avaliação em nossos dias (dentre os quais MORETTO, 2003 e HAYDT, 1997) mencionam em suas obras algumas possibilidades de se trabalhar com a taxionomia dos objetivos educacionais proposta por Bloom e colaboradores, pois consideram importante a relação avaliação/objetivos. Esses autores, a exemplo de ASTOLFI (2002) quando aborda os reflexos positivos da PPO, pretendem mostrar que a definição dos objetivos de ensino pode contribuir para a avaliação, pois “... à medida que o professor prevê os objetivos do seu ensino, está, também, propondo os objetivos a serem alcançados pelos alunos como resultado da aprendizagem” (HAYDT, 1997, p. 20). Assim, a definição dos objetivos que norteiam o processo de ensino permite estabelecer o que e como avaliar os resultados da aprendizagem dos alunos.

Bloom em seus estudos também nos indica que, de acordo com os objetivos, a avaliação poderia ser **diagnóstica**, **formativa** ou **somativa** (BLOOM, 1973). As finalidades de cada uma destas modalidades tem sido discutida ao longo dos anos por diferentes autores, dentre os quais HAYDT(1997), AFONSO (2002) e VILLAS BOAS (2004). Relembrando sucintamente:

A **avaliação diagnóstica** é aquela que acontece no início de um curso, período letivo, ou unidade de ensino “... com o objetivo de constatar se os alunos apresentam ou

não domínio dos pré-requisitos necessários, isto é, se possuem os conhecimentos e habilidades imprescindíveis para as novas aprendizagens” (HAYDT, 1997, p. 17).

Já a **avaliação formativa**, geralmente acontece no decorrer do período letivo para acompanhar se os alunos estão atingindo os objetivos previstos. Esta modalidade de avaliação pode orientar tanto o estudo do aluno como o trabalho do professor.

Segundo HOFFMANN (1998, p. 34) “A nomenclatura ‘avaliação formativa’ deriva da teoria de Michael Scriven, introduzida no Brasil, já nos anos 70...” e significava o acompanhamento do processo avaliativo através de etapas parciais, que iriam formando o conjunto dos dados a serem analisados.

Com relação aos limites, AFONSO (2002) considera que a avaliação formativa muitas vezes “... é percebida como uma modalidade de avaliação subjetiva...”, ou seja, menos rigorosa e por vezes intuitiva. CERNY (2001), por sua vez, ressalta que algumas abordagens consideram que esta modalidade de avaliação estaria vinculada somente ao fato de ocorrer continuamente e nos indica, assim como PERRENOUD (1999), *que nem toda avaliação contínua é formativa*.

Destacamos que o caráter formativo da proposta avaliativa que buscamos construir vem ao encontro da definição de avaliação formativa proposta por Perrenoud (1999, p.68), que entende que essa modalidade de avaliação “... dá informações, identifica e explica erros, sugere interpretações quanto às estratégias e atitudes dos alunos e, portanto, alimenta diretamente a ação pedagógica...”.

A **avaliação somativa**, por sua vez, é aquela realizada ao final de um curso, período letivo ou unidade de ensino e “... consiste em classificar os alunos de acordo com os níveis de aproveitamento previamente estabelecidos, geralmente tendo em vista sua promoção de uma série para outra ou de um grau para outro” (HAYDT, 1997, p.18). A avaliação somativa é algumas vezes interpretada como uma modalidade de avaliação quantitativa e objetiva, que enfatiza o produto, em detrimento do processo.

Sobre as diferenças entre estas duas últimas modalidades de avaliação (a formativa e a somativa) VILLAS BOAS (2004) afirma que

Com freqüência ouve-se dizer que a avaliação somativa desenvolve-se ao final do processo e a formativa, durante o processo. Acontece que as duas podem realizar-se em um ou em outro momento. Os seus objetivos é que são diferentes” (idem,p.32)

As três modalidades de avaliação estão vinculadas umas as outras e não fazem sentido se consideradas isoladamente. Elas dizem respeito a momentos diferentes do processo ensino-aprendizagem e precisam ser utilizadas de forma integrada, visando seu bom andamento.

No percurso histórico do processo de avaliação da aprendizagem, ao nosso ver, muitas vezes evidencia-se a ênfase em procedimentos que caracterizam a avaliação somativa. Conforme apontam HOFFMANN (2001) e ESTEBAN (2002), costumam predominar as práticas avaliativas que limitam-se a *verificar* o aprendizado com a finalidade de *classificar* os alunos.

Avanços teóricos e metodológicos no campo da avaliação, segundo CERNY e ERN (2001), se evidenciaram nas décadas de 80 e 90. De acordo com nossas pesquisas, reflexos desses avanços podem ser percebidos nos estudos de diferentes autores dentre os quais HOFFMANN (1991), que nos traz a seguinte definição

Avaliação é a reflexão transformada em ação. Ação essa que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do educador sobre sua realidade, e acompanhamento, passo a passo, do educando na sua trajetória de construção do conhecimento. Um processo interativo, através do qual educandos e educadores aprendem sobre si mesmos e sobre a realidade escolar no ato próprio da avaliação. (idem, 1991, p.18)

Assim, a avaliação é considerada pela autora como um processo contínuo que permite a reflexão e o acompanhamento não só do desenvolvimento do educando como também do trabalho do próprio professor.

Já no entender de Luckesi (1997, p. 47), “a avaliação é uma apreciação qualitativa sobre dados relevantes do processo de ensino e aprendizagem que auxilia o professor a tomar decisões sobre o seu trabalho”. Nesse caso, a avaliação é vista como subsidiadora do processo ensino-aprendizagem, e as informações obtidas através da mesma podem contribuir para que o professor avalie seu próprio trabalho e tome as decisões necessárias para dar continuidade ao mesmo.

VILLAS BOAS (2004), considera a avaliação como um processo que permite que “... se conheça o que o aluno já aprendeu e o que ele ainda não aprendeu, para que se providenciem os meios para que ele aprenda o necessário para a continuidade dos estudos”

(idem, p. 29). Assim esta autora entende que a finalidade da avaliação é promover o aprendizado do aluno.

ESTEBAN (1997), à semelhança de VILLAS BOAS (2004), propõe que se transforme a avaliação em um processo de investigação. Para esta autora a avaliação se constitui em um momento

capaz de revelar o que o aluno já sabe, os caminhos que percorreu para alcançar o conhecimento demonstrado, seu processo de construção de conhecimentos, o que o aluno não sabe, o que pode vir a saber, o que é potencialmente revelado em seu processo, suas possibilidades de avanço e suas necessidades para que a superação, sempre transitória, do não saber, possa ocorrer (ESTEBAN, 1997, p.53)

Podemos afirmar, após a análise das definições de diferentes autores, que com o passar do tempo, a avaliação passou a ser entendida também como um processo contínuo, atento ao aprendizado de cada aluno e fundamentado no diálogo entre ambas as partes envolvidas, professor e aluno. Nos últimos anos as discussões sobre a avaliação têm se intensificado e mudanças tem sido apontadas como necessárias. Os estudos indicam que a avaliação precisa estar integrada ao processo ensino-aprendizagem com objetivo de promover o aluno e orientar o trabalho do professor.

Um outro aspecto que consideramos importante destacar é que o percurso histórico da avaliação evidencia em alguns momentos tentativas de se tornar o processo avaliativo mais “objetivo”, com base em uma série de técnicas mensuráveis. No entanto, segundo FREITAS (1999), os instrumentos formais não estão imunes ao juízo que o professor constrói sobre o aluno. Assim a avaliação também tem seu lado **subjetivo**. BROUSSEAU (1999), através da teoria do Contrato Didático² nos permite esclarecer certos aspectos referentes à **subjetividade da avaliação**, ao analisar a tríplice relação professor/aluno/saber subordinada a regras implícitas e explícitas construídas no ambiente educacional. Essa relação gera expectativas tanto do professor sobre a atuação dos alunos quanto dos alunos sobre a atuação do professor.

As expectativas do professor sobre determinado aluno ou turma podem ser consideradas como um dos Efeitos do Contrato Didático: o Efeito Pigmeleão

² O Contrato Didático proposto por Brousseau (1986) pode ser entendido como um instrumento de análise da relação professor, aluno e saber.

(BROUSSEAU, 1999). Assim, as informações sobre determinado aluno ou turma e os primeiros contatos e observações, levam o professor a formar uma imagem que gera expectativas com relação ao desempenho deste (aluno ou turma). SOLÉ (2003) sugere que essas expectativas podem interferir no rendimento escolar, para melhor ou para pior. A autora ainda destaca que, o que leva o professor a formar esta ou aquela representação de um determinado aluno é a sua maior ou menor proximidade do modelo de “aluno ideal”. Durante a construção deste modelo de aluno, o respeito às regras do Contrato Didático estabelecido é valorizado. Assim o bom aluno geralmente é aquele que, dentre outras coisas, cumpre as tarefas, obedece ao professor e tira notas boas.

SOLÉ (2003) afirma que, em função das representações que fazem dos alunos, os professores proporcionam, muitas vezes inconscientemente, tratamento educativo diferenciado que pode se refletir de diversas formas: nos tipos de atividades propostas, nas oportunidades oferecidas para aprender, no tipo de ajuda propiciada, e até mesmo na forma de avaliar e corrigir as avaliações.

As considerações acima nos levam a constatar que o professor interage com os alunos com base nos juízos que constrói (avaliação informal) e esses juízos interferem nas relações cotidianas, e na avaliação formal. A avaliação formal e a informal são consideradas por FREITAS (1999) como aspectos de um mesmo fenômeno, sendo que uma interfere na outra. O autor destaca ainda que os aspectos objetivos (formais) da avaliação, escondem um modelo de pensamento, de raciocínio, que incorpora o modelo de “bom aluno” com base no qual o professor constrói suas representações sobre o aluno durante as relações estabelecidas no contexto escolar.

No que diz respeito às diferenças entre as duas modalidades de avaliação, FREITAS (1999) e VILLAS BOAS (2004) indicam que a avaliação informal, ao contrário da formal, é assistemática e nem sempre é prevista, e os alunos não sabem que estão sendo avaliados. Já a avaliação formal envolve o uso de instrumentos avaliativos explícitos e os resultados são acessíveis aos alunos.

VILLAS BOAS (2004) ressalta que, a avaliação informal, quando bem utilizada, pode ser uma grande aliada do aluno e do professor contribuindo para a promoção da aprendizagem. Para tanto, deve-se evitar prejudicar os alunos com base nas observações cotidianas (“Pedro se saiu bem na prova porque é um bom aluno”, “Só podia ser o

Joãozinho pra tirar essa nota!”, “Joaquim vive no mundo da lua!”). Cabe destacar que as relações estabelecidas em sala de aula interferem diretamente no auto-conceito do aluno. Se o professor considera determinado aluno capaz, ele se sente confiante e acaba obtendo êxito nas tarefas. Por outro lado um aluno considerado como fraco ou “aluno problema”, tende a se sentir desmotivado e seu rendimento acaba sendo baixo.

Utilizar bem a avaliação informal implica em contribuir para elevar a auto-estima dos alunos, estimulando-os a superar os eventuais obstáculos e motivando-os a querer aprender sempre mais.

Ao abordarmos as mudanças pretendidas em avaliação, consideramos importante destacar também o que as políticas públicas educacionais dos *últimos anos* (em especial alguns documentos oficiais do Brasil e de Santa Catarina) têm orientado no que diz respeito ao processo avaliativo.

1.3 A AVALIAÇÃO NA PERSPECTIVA DE ALGUNS DOCUMENTOS OFICIAIS DO BRASIL E SANTA CATARINA DOS ÚLTIMOS ANOS

O histórico da avaliação anteriormente abordado nos permite perceber que o processo avaliativo sempre esteve mais voltado para a verificação do desempenho do “aluno”. Entretanto, em nossos dias tem-se considerado cada vez mais a necessidade de que a avaliação envolva todos os elementos do processo educativo, permitindo inclusive, que o trabalho do professor seja avaliado.

Com o intuito de tecer algumas considerações sobre a avaliação na perspectiva de alguns documentos oficiais do Brasil e de Santa Catarina dos últimos anos, inicialmente resgatamos algumas recomendações presentes na Legislação Educacional vigente. A Lei maior que rege o sistema educacional brasileiro atualmente, **LDB³ (Lei de Diretrizes e Bases da Educação)**, em seu Artigo 24, inciso V, determina que a avaliação do desempenho do aluno deverá ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais. Assim o professor precisa estar atento ao desenvolvimento do

³ BRASIL. Lei N^o 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília (DF): Diário Oficial da União, n. 248. 23 dez.1996.

aluno interessando-se não apenas pela verificação do aprendizado, mas procurando também acompanhar como o aluno constrói conhecimentos, expressa suas idéias e aplica o que aprendeu.

A LDB recomenda também que o professor propicie estudos de recuperação paralelos para os casos de baixo rendimento escolar. Essa Lei indica ainda que os estabelecimentos de ensino devem prover todos os meios possíveis para a recuperação dos alunos com menor desempenho e para os que não lograrem aprovação, cabendo à escola e aos professores exercitarem formas de avaliação e de recuperação para uma nova oportunidade de aprendizagem.

Como podemos perceber, implícito na LDB está o princípio da não-reprovação, ou seja, deve-se buscar a promoção dos alunos de todas as formas possíveis. Analisando essas orientações HOFFMANN (1993) teme as interpretações que os professores possam fazer de tais medidas, pois entende que um dos riscos que se corre é o de adotar como sinônimo de não reprovação, a não avaliação, o não acompanhamento das dificuldades dos alunos. Não se pode perder de vista a qualidade do ensino, oferecendo condições para que os educandos tenham acesso aos conhecimentos essenciais ao seu desenvolvimento.

No que diz respeito à legislação estadual, dentre as leis aprovadas nos últimos anos em Santa Catarina e que trazem recomendações sobre o processo de avaliação da aprendizagem, encontramos:

- ✓ a **Lei Complementar N^o 170⁴**, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Educação;
- ✓ a **Resolução N 023/2000⁵** cujo objetivo é estabelecer diretrizes para a avaliação do processo ensino-aprendizagem para as escolas integrantes do Sistema Estadual de Educação de Santa Catarina;

⁴ SANTA CATARINA. Lei Complementar N^o 170, de 7 de agosto de 1998. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Educação. Diário Oficial [do Estado de Santa Catarina], Florianópolis, n. 15977, p. 4, 7 ago. 1998.

⁵ SANTA CATARINA. Resolução N^o 023/2000, de 9 de maio de 2000. Estabelece diretrizes para a avaliação do processo ensino-aprendizagem nos estabelecimentos de ensino de Educação Básica e Profissional Regular, integrantes do Sistema estadual de Educação. Diário Oficial [do Estado de Santa Catarina], Florianópolis, n.16411, p. 31, 12 maio 2000.

- ✓ a **Portaria N/E/067/2000**⁶, que regulamenta a implantação da sistemática de avaliação nas escolas públicas de Santa Catarina, reafirmando as legislações anteriormente publicadas.

A legislação estadual mencionada, em consonância com os preceitos da LDB referentes à avaliação, traz recomendações importantes indicando que a avaliação deve ser contínua e global no sentido de contribuir para o aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem. Os aspectos qualitativos devem prevalecer sobre os quantitativos e a recuperação nos casos de baixo rendimento escolar deve acontecer paralela ao período letivo. Outro ponto a destacar é a recomendação de que o aluno deve ser avaliado em todos os momentos e em todos os aspectos, favorecendo desta forma a tomada de decisões por parte do professor.

Diante do acima exposto podemos perceber que, tanto a LDB quanto a legislação estadual, sugerem a revogação das práticas avaliativas classificatórias e indicam que o processo avaliativo deve voltar-se para a promoção do educando, possibilitando o acompanhamento contínuo do seu aprendizado.

Após abordar algumas das recomendações presentes na legislação educacional que regulamenta a avaliação da aprendizagem, prosseguimos nosso estudo apontando algumas das idéias presentes em um documento oficial que também faz parte das políticas públicas de nosso país: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). A elaboração dos PCN's trouxe para o contexto educacional brasileiro além de sugestões com relação à elaboração dos programas de ensino, a proposição de mudanças também no processo de avaliação da aprendizagem. A avaliação contemplada nos PCN's é compreendida como "... um conjunto de atuações que tem a função de alimentar, sustentar e orientar a intervenção pedagógica". (BRASIL, 1997a, p.81).

Este documento aponta que tradicionalmente a avaliação restringe-se à verificação da aquisição de conceitos, mas que deve ir além "... a avaliação deve considerar o desenvolvimento das capacidades dos alunos com relação à aprendizagem de conceitos, de

⁶ SANTA CATARINA. Portaria n.º /E/067/2000, de 16 de novembro de 2000. Regulamenta a implantação da sistemática de avaliação do processo de ensino-aprendizagem na rede pública estadual de ensino. Diário Oficial [do Estado de Santa Catarina], Florianópolis, n. 16542, p. 2, 20 nov. 2000.

procedimentos e de atitudes” (Brasil, 1997b, p.36). Desta forma torna-se importante oportunizar também ao aluno atividades que envolvam a realização de comparações, o estabelecimento de relações e outras situações que oportunizem a avaliação de procedimentos e atitudes.

Outro aspecto enfatizado pelos PCN-CN (Brasil,1997b) é o de que a avaliação deve ocorrer durante todo o processo ensino-aprendizagem, possibilitando ajustes constantes e contribuindo para o sucesso da tarefa educativa. Nessa perspectiva a avaliação pode contribuir para que professores e alunos tenham noção dos avanços e dificuldades ao longo do processo educativo, redimensionando-o quando necessário.

Os PCNs também sugerem que a avaliação seja realizada por meio de:

- Observação sistemática (no sentido de acompanhamento do aprendizado dos alunos);
- Análise das produções dos alunos (considerando todas as atividades desenvolvidas);
- Atividades específicas para avaliação (envolvendo os temas trabalhados – como exemplo é citada a aplicação de questionário).

(BRASIL, 1997a, p.84-85)

A importância dos alunos conhecerem as expectativas do professor sobre o seu aprendizado também se evidencia. Nesse sentido, os PCN's (BRASIL, 1997a, p.86) consideram que

... é necessário que se estabeleçam expectativas de aprendizagem dos alunos em consequência do ensino, que devem se expressar nos objetivos, nos critérios de avaliação propostos e na definição do que será considerado como testemunho das aprendizagens.

Com relação aos critérios de avaliação os PCN (1997a) entendem que “... a atividade de avaliação exige critérios claros que orientem a leitura dos aspectos a serem avaliados” (idem, p. 86). Assim os critérios de avaliação têm o papel de explicitar as expectativas de aprendizagem e apontar as experiências a que os alunos devem ter acesso para o seu desenvolvimento.

No que diz respeito ao erro durante o processo de avaliação, considera-se que ele precisa ser tratado

... não como incapacidade de aprender, mas como elemento que sinaliza ao professor a compreensão efetiva do aluno, servindo, então para reorientar a

prática pedagógica e fazer com que avance na construção de seu conhecimento. (BRASIL, 1997b,p.37)

Desta forma o erro é entendido como parte do processo de construção de conhecimentos, e o professor ao analisá-lo pode obter subsídios para ajudar o aluno na superação das dificuldades ao longo do processo educativo.

Ressaltamos que a concepção de avaliação presente nos PCN's pressupõe considerar tanto o **processo** que envolve o aprendizado do aluno como o **produto** alcançado. Implica também em que se avalie não só a aprendizagem esperada, mas também o ensino oferecido. Percebemos ainda que trata-se de uma concepção baseada em autores especialistas em avaliação, como Luckesi e Hoffmann, que conforme já ressaltamos anteriormente têm indicado a necessidade de mudanças no processo avaliativo.

Outro documento oficial que traz recomendações com relação à avaliação da aprendizagem é a Proposta Curricular de Santa Catarina, apresentada aos educadores em 1998. A referida proposta à semelhança dos PCN's, sugere, dentre outros aspectos, que se considere a avaliação como *elemento integrado ao processo ensino-aprendizagem*. Nesse sentido aponta que os resultados do processo avaliativo possibilitam que se conheça a situação em que o aluno se encontra para que sejam tomadas as decisões necessárias à superação das dificuldades que por ventura se manifestarem. A intenção da proposta é romper com as idéias que consideram a avaliação enquanto julgamento de resultados finais e que se passe a enfatizar sua função diagnóstica buscando-se reconhecer os caminhos percorridos e identificar os caminhos a serem seguidos. Assim, a avaliação passa a ser compreendida como

um processo que ocorre a todo momento e que envolve todos os seguimentos: professores, pais, alunos e outros co-responsáveis pela ação educativa durante o processo de aprendizagem (SANTA CATARINA, 1998, p.75).

Assim a Proposta Curricular de Santa Catarina assume a postura de que a avaliação é *subsidiadora* do processo ensino-aprendizagem e que esta deve oportunizar também aos professores a análise e revisão de sua própria prática no sentido de contribuir para que o aluno aprenda mais e significativamente.

LDB, Legislação Estadual, PCNs e Proposta Curricular de Santa Catarina, fazem parte das políticas públicas educacionais dos últimos anos que têm sugerido insistentemente

a implementação de mudanças no processo de avaliação da aprendizagem. No entanto, na prática, conforme destaca HOFFMANN (2001), muitos professores sentem-se inquietos e inseguros diante das modificações propostas, sem saber ao certo como atendê-las.

FLOR VIEIRA (2002) chama a atenção para a realidade dos educadores, que lidam no seu dia-a-dia com várias dificuldades, dentre elas o grande número de alunos por turma, e a falta de tempo para preparar suas aulas, e ressalta que não é fácil cumprir as determinações das leis e documentos oficiais. HOFFMANN (1993), também alerta para o perigo dos Decretos e Resoluções dos sistemas oficiais de ensino, que ditam mudanças no sistema de avaliação, sem considerar o entendimento dos educadores sobre seus significados. Para que as mudanças propostas sejam implantadas, é preciso que os professores sejam orientados sobre o que mudar, porque mudar e como mudar sua prática avaliativa, e uma das possibilidades é a formação continuada. Segundo Flor Vieira e Garcez (2004, p. 31) é importante oferecer ao professor “... a oportunidade de trocar idéias e discutir sobre a prática avaliativa com os colegas, dando-lhe tempo para reflexão e estudo de forma a repensar suas ações e entendê-las”.

1.4 AS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA AVALIATIVA

O ensino de ciências nas últimas décadas em nosso país tem sido orientado por diferentes tendências as quais pretendemos abordar resumidamente nas próximas linhas. Inicialmente destacamos que a disciplina ciências naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do ensino fundamental apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5692/71. Cabe lembrar que nesse contexto já predominava nas escolas o ensino tradicional, pautado nos moldes de “transmissão/recepção” de conteúdos. A avaliação nessa perspectiva, destinava-se a “classificar os alunos” e restringia-se à verificação do aprendizado de conceitos. Assim, era comum a aplicação de questionários que os alunos deveriam responder com base na memorização dos conteúdos apresentados em aula pelo professor.

De acordo com os PCN-CN (Brasil,1997b) a ênfase no “método científico”, onde o aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência apropriando-se da sua forma de trabalho, acompanhou por muito tempo o ensino de ciências naturais em nossas escolas. Desta forma as concepções de produção de conhecimento científico e de

aprendizagem das Ciências eram de cunho empirista/indutivista⁷. Assim, o entendimento do conhecimento científico como verdade absoluta implicava também na idéia de que os alunos deveriam memorizar e reproduzir os conteúdos/conceitos nas avaliações.

Aos poucos, esforços para a renovação no ensino foram se evidenciando e durante a década de 80 pesquisadores em ensino de ciências passaram a afirmar que o simples experimentar não garantia o aprendizado dos conhecimentos científicos. As críticas ao ensino de ciências prosseguiram, e ao longo dos últimos anos, conforme aponta SILVA (1998), tem-se observado diversas tentativas de renovação decorrentes de diversos fatores, dentre os quais as mudanças no ambiente em que o homem contemporâneo vive, a busca de novos caminhos para a educação e o obsolescimento do ensino tradicionalmente realizado em Ciências.

Com relação às investigações em ensino de ciências, consideramos importante mencionar algumas das pesquisas que têm sugerido modificações e influenciado a prática dos educadores. Nossos estudos indicam que a partir da década de 70, veio se consolidando uma linha de pesquisa preocupada em investigar as **concepções alternativas ou espontâneas** dos alunos sobre tópicos referentes às ciências (BASTOS,1998). Podemos destacar, dentre as investigações nessa área, os estudos realizados por DRIVER (1989). A referida autora nos aponta que os alunos trazem para as aulas de ciências conhecimentos com os quais ouvem e interpretam o que falamos. Enfatiza ainda, que esses conhecimentos podem diferir das idéias a serem ensinadas e influenciar o aprendizado futuro.

Os estudos nessa linha de pesquisa também têm indicado que as concepções prévias dos estudantes podem ser resistentes a mudanças e funcionar como obstáculos ao processo de aprendizagem, sendo importante considerá-las durante o ensino.

A constatação de que as idéias dos estudantes podem divergir do saber científico motivou o surgimento das pesquisas sobre **Mudança Conceitual**, na década de 80, algumas fundamentadas nos trabalhos de POSNER et al.(1982) e HEWSON e THORLEY (1989). Estas pesquisas buscavam elucidar como se dá o processo de mudança em que o estudante passa de uma concepção alternativa ou espontânea, previamente existente, para a concepção científica de um determinado conteúdo. Assim surgiram preocupações em

⁷ Segundo essa perspectiva, a partir da experiência direta com os fenômenos naturais, seria possível descobrir as leis da natureza.

desenvolver estratégias/metodologias de ensino que propiciassem a mudança conceitual em sala de aula. Nessa perspectiva considera-se que para o aprendizado das concepções científicas é preciso eliminar as concepções espontâneas. BASTOS (1998) aponta que objeções têm sido feitas a este tipo de interpretação e cita os estudos de MORTIMER (1994), segundo o qual os indivíduos não possuem uma versão única para um determinado conceito, mas sim aquilo que ele denomina “perfil conceitual”⁸.

Levando em consideração a necessidade de explicitar os conhecimentos prévios dos alunos, na área de ciências também surgiram propostas de ensino baseadas na **problematização**. Estas propostas apontam, dentre outros aspectos, a necessidade de criar situações-problemas para que se estabeleçam os conflitos necessários ao aprendizado do conhecimento científico. Como exemplo, podemos mencionar os estudos de KAMII e DEVRIES (1991), que propõe atividades envolvendo o conhecimento físico na educação pré-escolar e entendem que

Visto que todas as crianças têm crenças espontâneas, os conceitos científicos, bem como qualquer outro conceito, devem ser ensinados de uma forma que se entrelace com a totalidade de conhecimentos que elas já possuem. (idem, p. 51)

CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998), ao investigarem como as crianças das séries iniciais do ensino fundamental constroem conhecimento, também destacam a importância de propor aos alunos situações problemáticas interessantes para levá-los a refletir, a construir hipóteses, desafiando-os na resolução de problemas.

Dentre os estudos realizados, há ainda os que se preocupam com a aproximação entre o **ensino de ciências e o cotidiano do aluno**, e nesse contexto destacamos os *Momentos Pedagógicos*⁹, metodologia de ensino proposta para o ensino de ciências por DELIZOICOV e ANGOTTI (1994). Esses autores ressaltam, dentre outros aspectos, a importância da problematização no processo ensino-aprendizagem.

⁸Este autor sugere que as pessoas podem conservar múltiplos significados para um mesmo conceito sem que isso prejudique sua capacidade de compreender o mundo. Ver MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: ESCOLA DE VERÃO FEUSP, 3, 1994, Serra Negra. **Caderno de textos**. São Paulo: FEUSP, 1994.

⁹ Os autores DELIZOICOV e ANGOTTI (1994), em sua obra “Metodologia do Ensino de Ciências”, propõem a organização das aulas de ciências em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A inserção no ensino de ciências do **enfoque tipo CTS** também têm sido apontada como necessária. Esse enfoque, segundo ABEGG (2004), apresenta um caráter interdisciplinar e manifesta preocupações com aspectos sociais relativos às interações entre ciência e tecnologia, influenciando na formação para a cidadania. Dentro dessa perspectiva, ABEGG (2004) desenvolveu um estudo propondo para as séries iniciais do E.F. a integração dos componentes científico e tecnológico nas aulas de ciências, como forma de contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Cabe ressaltar que as investigações em ensino de ciências realizadas nos últimos, dentro de uma perspectiva construtivista, em muitos casos tem procurado enfatizar a importância do papel ativo do aluno na construção de conhecimentos. Sugerem também que o professor, enquanto mediador, deve estar atento a esse processo acompanhando-o e desafiando o aluno a buscar soluções para problemas propostos. Entendemos que essa dinamicidade do processo ensino-aprendizagem requer também uma avaliação dinâmica e contínua, que possibilite ao professor acompanhar a construção de conhecimentos pelos alunos, intervindo quando necessário.

Tentativas de mudanças decorrentes das investigações em ensino de ciências dos últimos tempos se evidenciam em nossos dias, no entanto BIZZO (1998) alerta que *“... é muito comum que os professores procurem inovar sua prática de forma gradual, introduzindo alguns elementos inéditos e conservando alguns dos tradicionais. Entre eles figura a avaliação, um dos aspectos mais difíceis de modificar nas aulas de ciências”* (idem, p. 60). Este autor nos chama a atenção para o fato de que, no contexto escolar, muitos professores tentam introduzir inovações na forma de ensinar ciências sem considerar que estas requerem inovações também na forma de avaliar.

Em nossas buscas, confirmamos cada vez mais a necessidade de compreender melhor o papel da avaliação da aprendizagem no ensino de ciências e investigar as mudanças necessárias a esse processo. Nesse sentido, AMORIM e ERN (2002), ao investigarem o que se produziu sobre avaliação da aprendizagem em sete edições dos Encontros Perspectivas do Ensino de Biologia (EPEB), constataram que existe uma carência de pesquisas sobre avaliação. Assim, os indicativos da necessidade de estudos sobre o processo avaliativo na área do ensino de ciências, nos motivaram ainda mais a continuar a caminhada rumo à construção de uma nova proposta avaliativa para essa área.

1.5 REFLEXÕES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS E AVALIAÇÃO

Dando continuidade ao presente estudo, na seqüência passamos a abordar os fundamentos epistemológicos que tem regido o ensino de ciências e sua avaliação, uma vez que estas reflexões podem trazer importantes contribuições para a redefinição da ação docente. Entendemos que as práticas de ensino em ciências bem como as respectivas ações avaliativas encontram-se diretamente relacionadas ao entendimento que se tem sobre educação e sobre o processo de produção do conhecimento.

Como ponto de partida, buscamos as contribuições de DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2002) que procuram analisar os distintos papéis atribuídos pelas teorias do conhecimento ao *sujeito do conhecimento* e ao *objeto do conhecimento*. Estes autores consideram que, um dos pressupostos básicos da visão clássica da ciência, de caráter positivista, é a suposta neutralidade do sujeito frente ao objeto do conhecimento, pois “... a origem do conhecimento científico estaria nos objetos, mediante os quais o sujeito contemplativamente neutro, de modo conveniente e usando um método, descobriria as leis que governam o fenômeno a ser conhecido” (DELIZOICOV, 2002, p. 178). Essa visão, a partir de meados da década de 30 do século XX, passou a ser questionada por diferentes epistemólogos, dentre os quais:

- ✓ **Karl Popper** (teve seu primeiro livro *Logic der Forschung*, publicado em 1934 – na versão brasileira, *Lógica da Pesquisa Científica*, 1985) – Popper nos indica que “O conhecimento científico é criado, construído e não descoberto em conjuntos de dados empíricos” (SILVEIRA, 1996, p. 197);
- ✓ **Thomas Kuhn** (sua primeira obra *A estrutura das Revoluções científicas*, foi publicada em 1962) – “...Kuhn encara a observação como antecedida por teorias e , portanto, não neutra, [...] e reconhece o caráter construtivo, inventivo e não definitivo do conhecimento” (OSTERMANN, 1996, p.184).
- ✓ **Ludwik Fleck** (*A gênese e o desenvolvimento de um fato científico*, livro de sua autoria publicado pela primeira vez em 1935) – Contraoendo-se ao empirismo lógico, Fleck “... desenvolve uma perspectiva epistemológica em sintonia com o

referencial construtivista/interacionista, fundamentando-se numa análise embasada na sociologia do conhecimento” (DELIZOICOV, 2002, p.52).

- ✓ **Gaston Bachelard** (que teve seu livro *La formation de l'esprit scientifique*, publicado em 1938) – “Uma das contribuições fundamentais da epistemologia histórica de Bachelard é a primazia conferida ao erro, à retificação, ao invés da verdade, na construção do conhecimento científico” (LOPES, 1996, p.248);
- ✓ **Mário Bunge** (algumas obras: *La investigación científica*, 1969; *La ciencia: su método y su filosofía*, 1972) – Bunge defende um realismo crítico e nos mostra que “... a ciência implica um realismo não ingênuo, segundo o qual a realidade não é sempre, nem simplesmente, tal como parece aos nossos sentidos, pois a percepção e o conhecimento produzido exclusivamente a partir dela é deficiente e deve ser enriquecido pelo conhecimento teórico”. (CUPANI e PIETROCOLA, 2002, p.124)

Estes epistemólogos embora apresentem distintas interpretações sobre o processo de produção do conhecimento científico, como ponto comum contestavam a suposta neutralidade do sujeito do conhecimento, um dos pressupostos básicos da visão positivista, e em contraposição passaram a evidenciar o papel fundamental desempenhado pelas interações não-neutras entre sujeito e objeto na produção de conhecimentos. A visão cumulativa que o empirismo lógico atribui à produção do conhecimento também passou a ser questionada, considerando-se a descontinuidade desse processo.

O processo de produção de conhecimentos, de acordo com as premissas das teorias epistemológicas contemporâneas, impede que se considere os conhecimentos como prontos, acabados e, sobretudo, absolutamente verdadeiros. Cabe ressaltar que essas teorias têm inspirado e subsidiado muitas pesquisas na área do ensino de ciências que propõem mudanças nas relações professor-aluno-conhecimento. Como exemplo podemos mencionar as pesquisas (já comentadas anteriormente) que enfatizam a importância de se considerar as concepções prévias dos alunos e as que buscam compreender como os alunos constroem conhecimentos.

Com relação à concepção epistemológica do professor, é importante reconhecer que esta exerce forte influência sobre a ação docente, pois a concepção em relação ao que é conhecimento, como ele é produzido e legitimado, se reflete no processo ensino-

aprendizagem. MORETTO (2003) ressalta que a epistemologia inspirada nas correntes ideológicas do empirismo e do positivismo marcou a formação de grande número de professores que hoje atuam em nossas escolas.

Por terem vivenciado um ensino baseado na transmissão/recepção de conteúdos, é comum que alguns professores acabem por reproduzir, sem pensar, essa forma de ensinar. Assim percebemos que o professor muitas vezes não têm consciência de sua concepção sobre Ciência e/ou ensino de ciências, ou até mesmo sobre o que se seja construtivismo.

Desta forma, buscando a redefinição da ação docente no que diz respeito à prática avaliativa em ciências, consideramos importante questionar alguns dos fundamentos epistemológicos e pedagógicos que têm regido o processo ensino-aprendizagem.

1.5.1 A Perspectiva Positivista / Empirista

Sob esse ponto de vista o conhecimento é considerado como “... um conjunto de verdades de natureza ontológica, em que o professor é o *transmissor* e o aluno é o *receptor*, repetidor das mesmas” (MORETTO, 2003, p.36) . Observamos que a perspectiva positivista se evidencia na chamada educação tradicional, cujos resquícios ainda hoje se fazem presentes no contexto educacional brasileiro nas diferentes áreas de ensino. Essas características podem ser percebidas também no ensino de ciências, em muitos casos apontado como dogmático e reprodutivista, onde o papel do aluno é o de apenas escutar, repetir e reter o conhecimento “transmitido” pelo professor, que por sua vez é o detentor do saber.

BASTOS (1998) analisa a presença da concepção empirista no ensino de ciências e considera que esta “... corresponderia à idéia de que o aluno aprende *por absorção de informações*, que já estão prontas no discurso do professor, na lousa, no livro, nos fenômenos da natureza, etc; neste caso, nada é construído”. (idem, 1998, p.11)

Com relação ao conceito de Ciência que permeia a prática de grande parte dos professores que atuam em nossos dias no ensino fundamental, pode-se também constatar uma forte influência positivista quando muitas vezes não se leva em conta o caráter histórico, processual e dinâmico da produção do conhecimento científico. De acordo com Romão (1999, p.28) “no grupo dos positivistas devem ser incluídos todos que concebem

ciência como um quadro pronto e acabado de axiomas, postulados, descrições, definições, conceitos, interpretações, teorias e leis, aplicáveis ao conhecimento de parcela da realidade”.

A avaliação nesta perspectiva, positivista/empirista, traduz-se em práticas (comuns no cotidiano escolar) que servem para *verificar* se o aluno *absorveu* as informações repassadas, se *reproduziu* através das respostas as explicações e informações repassadas pelo professor.

Contudo, uma outra visão é possível e de acordo com Moretto (2003, p. 36) “... há uma nova epistemologia que toma corpo em nossos dias, em contraposição à que chamamos de tradicional”. E é essa perspectiva crítica/construtivista, que detalharemos a seguir.

1.5.2 A Perspectiva Crítica / Construtivista

De acordo com essa perspectiva, conforme analisa BASTOS (1998), o processo de produção de conhecimentos na Ciência não se dá de forma linear, pelo mero acúmulo de conhecimentos, mas envolve rupturas e mudanças de rumo; as hipóteses e teorias são criações, construções, interpretações da realidade que levam em conta não só fatos objetivos, mas as visões pessoais do cientista, suas especulações, suas expectativas, suas motivações..., daí o caráter divergente dos conhecimentos produzidos em diferentes contextos; outro ponto a ser considerado é o de que as teorias e hipóteses produzidas pela Ciência se constituem em informações provisórias, sujeitas a serem substituídas por outras.

Assim, “... o conhecimento adquirido pelo aluno resulta de uma síntese pessoal, sendo, portanto, a reelaboração daquilo que é dito pelo professor ou que está registrado no livro-texto” (Bastos, 1998, p.11). Nesse sentido, os conhecimentos que o aluno já tem e as informações e experiências proporcionadas pela escola, o levarão a construir conhecimentos novos e de caráter pessoal.

MORETTO (2003) chama a atenção para o papel ativo do aluno na construção do conhecimento, deixando de ser apenas um receptor/repetidor de informações para ser um elaborador de representações. O professor, por sua vez, deve estar presente como um mediador, facilitador e catalisador do processo ensino-aprendizagem, considerando que ele

“... não é o transmissor de um conhecimento, e sim aquele que prepara as melhores condições para que a sua construção se efetue” (idem, 2003, p.39).

Com relação à avaliação no ensino de ciências, diante dessa perspectiva crítica/construtivista, entendemos que:

- ela passa a ser um processo contínuo e integrado ao ensino e à aprendizagem;
- seu principal objetivo deixa de ser a verificação do aprendizado e a atribuição de notas;
- a preocupação central passa a ser o acompanhamento do aprendizado do educando;
- através da avaliação procura-se dar atenção aos obstáculos que podem interferir no processo ensino-aprendizagem;
- a análise dos erros dos alunos pode apontar as causas das dificuldades e indicar as mudanças necessárias para dar continuidade ao processo ensino-aprendizagem;
- as dificuldades detectadas podem orientar o replanejamento das aulas no sentido de buscar alcançar os objetivos pretendidos.

Ao caracterizarmos a avaliação da aprendizagem numa perspectiva de ensino crítica/construtivista, percebemos que evidencia-se uma outra forma de considerar o professor, o aluno, o saber e as relações estabelecidas entre estes. E é esse novo olhar que buscamos lançar sobre a relação pedagógica ao construirmos nossa proposta avaliativa, que será abordada no capítulo seguinte.

Capítulo 2 : A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO

2.1 INTRODUÇÃO

Dando continuidade ao nosso trabalho tecemos algumas considerações sobre o contexto da pesquisa e os sujeitos envolvidos para, em seguida, apresentar nossa opção metodológica e os instrumentos de coleta de dados.

A necessidade de mudanças no processo avaliativo em ciências nas séries iniciais do E.F., nos levou a uma primeira aproximação com a situação investigada. Assim, neste capítulo comentamos sobre as observações realizadas e analisamos aspectos relacionados ao **ensaio preliminar** envolvendo a implementação de mudanças na prática avaliativa em ciências em uma turma de 4ª série do ensino fundamental.

Destacamos ainda que, ao longo deste ensaio, fomos subsidiados pela teoria de alguns estudiosos que trabalham dentro de uma perspectiva de ensino coerente com as mudanças pretendidas para a avaliação. Assim, unindo 1 Ilustração de Ricardo Goulart. In: ESTEBAN, M.T. *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. (p.80).
definimos os eixos norteadores, o conceito e a algumas diretrizes da proposta que denominamos **avaliação em processo**, os quais explicitaremos ao longo deste capítulo.

2.2 O CONTEXTO DA PESQUISA E OS SUJEITOS ENVOLVIDOS

A unidade escolar onde desenvolvemos nossa pesquisa pertence à rede pública estadual de Santa Catarina. Localizada em um município que faz parte da Grande Florianópolis, a referida escola conta com 48 funcionários (incluindo professores, especialistas e pessoal técnico-administrativo), e atende aproximadamente **1200 alunos** distribuídos em turmas de pré-escolar e 1^{a.} a 8^{a.} série.

Focalizamos nossa atenção nas séries iniciais do ensino fundamental, mais especificamente no ensino de ciências desenvolvido nesse nível de ensino. Nossa escolha foi influenciada pelos seguintes fatores:

- ✓ os professores que atuam nas séries iniciais têm a possibilidade de acompanhar mais de perto o desenvolvimento de seus alunos, uma vez que passam mais tempo com eles, (o que não acontece, por exemplo, em turmas de 5^a a 8^a série).
- ✓ nas séries iniciais encontra-se grande parte da população estudantil brasileira e, conforme nos indicam CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998), os primeiros contatos com conceitos científicos acontecem nessa etapa do ensino formal (e a aprendizagem subsequente em ciências depende desse início).
- ✓ é importante que os primeiros contatos com conceitos científicos sejam acompanhados continuamente através de uma avaliação integrada ao ensino e à aprendizagem (e estamos propondo um caminho para que essa integração - avaliação/ensino/aprendizagem – aconteça).

Autorizados pela direção da Unidade Escolar, conversamos com os professores das séries iniciais para verificar o interesse e a disponibilidade para participar do estudo. De acordo com as possibilidades iniciamos a primeira etapa de nosso trabalho em maio de 2004 com uma professora que lecionava para a 4^a série do ensino fundamental. A referida professora, licenciada em pedagogia, era responsável pelas disciplinas de ciências, língua portuguesa e ensino religioso em duas turmas de 4^a série no período matutino, sendo que optamos por focalizar nossa atenção em *uma* das turmas (no caso, a que a professora era

regente). A turma observada era composta por 28 alunos com idades que variavam entre 9 e 10 anos.

Em março de 2005, ao darmos continuidade à nossa pesquisa nessa mesma escola, contamos com a colaboração da mesma professora, agora em uma nova turma de 4ª série (período vespertino) formada por 32 alunos com idades entre 9 e 13 anos.

2.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A ABORDAGEM METODOLÓGICA

Procuramos levar em conta a forma de pensar e agir do professor, conquistando sua participação no sentido de gerar mudanças através da ação conjunta. Consideramos, assim como GIL (1999) que, se o processo de inovação

... não se conectar com as construções conceituais e com a forma de atuar dos professores, se não contar com a aceitação necessária, se não contribuir para gerar conhecimento na ação, para favorecer as decisões práticas adequadas, seus objetivos se esgotarão, diluindo-se, perdendo o sentido. (idem, p. 37)

Percebendo que mudanças no processo avaliativo implicam em um trabalho compartilhado (professor/pesquisador) envolvendo também reflexões sobre a prática pedagógica, optamos por uma **abordagem qualitativa**.

Nossa opção leva em conta algumas das características da pesquisa qualitativa apontadas por Bogdan e Biklen, citados por LUDKE e ANDRE (1986), dentre as quais:

- ✓ a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento: assim esse tipo de pesquisa possibilita um contato mais próximo com a situação que está sendo investigada;
- ✓ a preocupação com o processo também é enfatizada: cabe mencionar que nosso interesse centra-se não apenas no processo de implementação da proposta avaliativa, mas também nos resultados obtidos (produto). É a análise do **processo** e do **produto** que nos permite apontar as possíveis contribuições da proposta de *avaliação em processo* para o ensino e a aprendizagem em ciências nas séries iniciais do E.F.;
- ✓ nesse tipo de abordagem o pesquisador procura dar atenção especial à perspectiva dos participantes sobre as questões que estão sendo focalizadas: o conhecimento das

percepções dos participantes sobre a situação investigada é fundamental para o nosso estudo;

- ✓ a opção pela abordagem qualitativa se deve também à validade e fidedignidade dos dados obtidos, o que implica em um planejamento cuidadoso do trabalho e num processo contínuo de acompanhamento das ações desenvolvidas.

Com relação aos instrumentos para coleta de dados, optamos pela **observação** das aulas, pois assim pode-se manter um contato mais pessoal com o fenômeno investigado. Este contato mais direto, segundo LUDKE e ANDRÉ (1986):

- contribui para a compreensão e interpretação do fenômeno pesquisado;
- permite que se chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos (possibilitando desvendar o significado que atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações);
- possibilita descobrir aspectos novos do problema.

Ao optarmos pela **observação**, tornou-se importante determinar o grau de envolvimento, o que nos levou a decidir pela **observação participante**, pois de acordo com LUDKE e ANDRÉ (1986), o “observador como participante” é um papel em que a identidade do pesquisador e os objetivos do estudo são revelados ao grupo pesquisado desde o início. Nessa posição, o pesquisador pode ter acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais, pedindo cooperação ao grupo.

Uma de nossas preocupações iniciais foi deixar claro os objetivos de nossa pesquisa para os sujeitos envolvidos, procurando conquistar sua participação no sentido de implementar as mudanças pretendidas na prática avaliativa em ciências.

Considerando nossos objetivos, a observação participante enquanto instrumento de coleta de informações contribuiu para que focalizássemos a atenção:

- na relação da professora com os alunos;
- na forma de abordar os conteúdos (metodologia, estratégias utilizadas);
- na participação dos alunos nas aulas, especialmente durante as tarefas propostas;
- na forma de conduzir a avaliação.

Para registrar as informações referentes às observações foram utilizados dois **diários de campo**, um redigido na primeira etapa da pesquisa (de maio a julho de 2004 –

ver ANEXO I), e o outro na segunda etapa (de março a junho de 2005). As informações registradas no segundo diário de campo encontram-se descritas no capítulo 3 desta dissertação.

Segundo LUDKE e ANDRÉ (1986), quanto mais próximo do momento da observação for o registro, maior sua acuidade. Assim, ao acompanharmos as aulas procuramos anotar alguns tópicos e, se possível no mesmo dia, redigimos um texto com informações sobre o observado.

2.4 A REALIZAÇÃO DE UM ENSAIO PRELIMINAR

Procurando estabelecer os primeiros contatos com o contexto da pesquisa para melhor conhecê-lo, nesta primeira fase do estudo, que teve início em maio/2004 e encerrou-se em julho/2004, programamos as seguintes atividades:

- **Observação das aulas de ciências:** com a finalidade de acompanhar o processo ensino-aprendizagem e sua avaliação. As observações ocorriam as quartas e sextas-feiras (no total foram acompanhadas 24 aulas de ciências).
- **Encontros extra-classe:** tinham por objetivo discutir aspectos relacionados ao planejamento das aulas e atividades desenvolvidas. Esses encontros aconteciam geralmente às quartas-feiras com a duração aproximada de 1 hora (no total foram realizados 10).

As primeiras conversas e observações nos motivaram a intervir na prática avaliativa da professora, sugerindo e acompanhando algumas mudanças no processo. Consideramos essa intervenção como um *ensaio preliminar*, que teve como ponto de partida a atividade avaliativa realizada ao final do 2º. bimestre (na ocasião estavam sendo trabalhados conteúdos referentes ao corpo humano – músculos, sistema ósseo e sistema nervoso). A referida atividade foi elaborada, aplicada e corrigida pela professora, sem nossa intervenção.

Na seqüência apresentamos a avaliação aplicada aos alunos:

Figura 1 – Avaliação realizada ao final do segundo bimestre (30/06/2004)

1 – O que aconteceria com seu corpo se você não tivesse ossos ? Por quê ?
 Eu ficaria ali porque não estaria mais fora
 do corpo

2 – O que é, o que é ?

a) O conjunto de todos os ossos do corpo humano: esqueleto

b) União de dois ou mais ossos: articulação

c) São elásticos, se contraem e se esticam: músculos


d) Músculos que só se movimentam quando queremos: voluntários

e) Músculos que não dependem da nossa vontade para se movimentarem: involuntários

f) Responsáveis por muitos movimentos do corpo, como andar, correr: músculos e os
articulações

3 – Conte quantas articulações móveis têm o braço, o antebraço e a mão. Comece a contagem pela articulação do braço e termine pelas articulações dos dedos:
São 16

4 – Desenhe o contorno de sua mão. Depois com a outra mão aperte seus dedos para perceber os ossos e dobre-os para sentir as articulações. Marque no desenho o lugar das articulações, desenhando como você acha que são os ossos de sua mão:



5 – Veja se você consegue realizar estes movimentos:
 * piscar só um olho
 * levantar uma só orelha
 * levantar os lados da língua, formando uma espécie de "u"
 * encostar a palma da mão no chão

Agora responda. Como você acha que estes movimentos podem ser feitos ?
Com a ajuda dos músculos e das articulações

6 – O que são as câimbras ?
São quando a massa muscular se encurta
e fica dolorida

7 – O que você deve fazer para que seus músculos desenvolvam-se sadios ?
comer frutas, comer frutas, verduras e beber
muita água

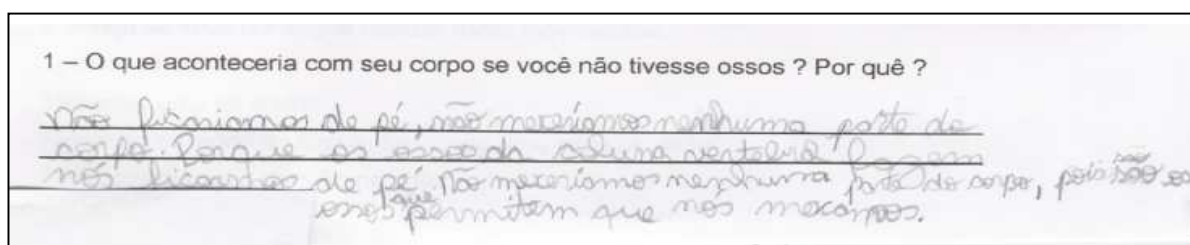
8 – Que atitudes deve-se tomar quando socorrermos alguém com fratura óssea ?

O procedimento habitual da professora após corrigir as questões e atribuir nota, seria devolver as provas aos alunos e dar continuidade passando ao assunto seguinte, uma vez que ela ainda não estava habituada a trabalhar com os resultados das avaliações. Em um dos encontros extra-classe, levantamos a possibilidade de comparar as respostas dadas a cada questão. Assim, de comum acordo nos reunimos para analisar em conjunto as questões e durante essa análise identificamos respostas diferentes que indicavam, dentre outros

aspectos, a compreensão do que foi aprendido (respostas corretas), algumas dúvidas (questões incompletas ou em branco), e erros (respostas incorretas), em alguns casos decorrentes da manifestação de obstáculos.

Para exemplificar, durante a análise observamos que, quando indagados sobre o que aconteceria com o nosso corpo se não tivéssemos ossos, os alunos, em sua maioria, responderam: não poderíamos nos mexer, não poderíamos andar... Na seqüência apresentamos uma das respostas típicas dos alunos:

Figura 2 – Exemplo de resposta à questão envolvendo o sistema ósseo



Analisando a resposta acima observamos que para esse aluno:

- sem ossos **não ficamos de pé;**
- sem ossos **não podemos mexer nenhuma parte do nosso corpo.**

Nesse caso, os ossos foram relacionados à sustentação do corpo (ficar de pé) e à locomoção (movimento), sendo que essa última função – locomoção - foi mais enfatizada, como mostra o trecho a seguir: “... **são os ossos que permitem que nos mexamos**”.

Predominaram respostas semelhantes a essa indicando que os alunos, em sua maioria, consideravam que os movimentos do corpo humano dependiam exclusivamente do esqueleto (sem esqueleto-sem movimento). O fato da função de locomoção ter sido mais ressaltada durante as aulas pode ter contribuído para este tipo de resposta. Poucos alunos se referiram à função de **sustentação** e a função de **proteção dos órgãos internos** não foi mencionada, apesar de terem sido abordadas durante as aulas.

Diante da constatação de que haviam permanecido algumas dúvidas com relação ao conteúdo ensinado, a professora nos questionou sobre o que deveria fazer (uma de suas indagações era se deveria explicar novamente o assunto). Juntas buscamos respostas em

autores que pesquisam sobre o ensino de ciências, em especial CARVALHO (1998), que destaca a importância de propor aos alunos situações problemáticas interessantes levando-os a se envolver intelectualmente com a situação proposta construindo hipóteses, estabelecendo relações causais e construindo conhecimentos. Na área da epistemologia, BACHELARD (1971) oferece importantes reflexões sugerindo que o professor deve inquietar a razão, saber formular problemas, pois “... todo conhecimento é uma resposta a uma questão” (idem, p.166). Os estudos de VYGOTSKY (1991) também indicam a necessidade de propor situações desafiadoras aos alunos para impulsionar seu desenvolvimento.

Subsidiadas pelas reflexões teóricas mencionadas, optamos pela elaboração de situações-problema que levassem os alunos a superar os obstáculos e a rever as idéias anteriormente apresentadas na atividade avaliativa. Compreendendo, assim como VYGOTSKY (1991), a importância das interações para impulsionar o aprendizado, optamos pelo trabalho coletivo (buscando incentivar a cooperação bem como o intercâmbio de idéias). Para tanto, a turma foi dividida em seis grupos (cada qual com quatro integrantes) e a professora propôs para cada um diferentes situações-problemas que estavam assim estruturadas:

- ✓ Um pequeno texto introdutório abordando a situação-problema;
- ✓ Uma questão relacionada ao texto;
- ✓ Uma ilustração da situação descrita.

A solução não foi comunicada aos alunos, pois segundo CARVALHO (1998), seria importante que eles próprios chegassem a ela. No decorrer da atividade a professora passou pelos grupos para verificar se a situação proposta havia sido compreendida e para acompanhar as discussões. Como material de consulta, os alunos puderam utilizar seus livros de ciências e caderno de anotações.


Uma das situações propostas aos grupos pode ser observada a seguir:

Figura 3: Situação-problema proposta a um dos grupos (06/07/2004)

DESAFIO DE CIÊNCIAS

Num belo dia de verão, Marcelo resolveu ir pescar e convidou sua amiga Mariana. Juntos eles observaram no chão, próximo ao rio, algumas minhocas se movimentando muito rápido. Marcelo ficou imaginando como elas conseguiam se mexer se são animais invertebrados (não possuem nenhum osso).

Pense e responda: essa dúvida de Marcelo:



As minhocas conseguem se movimentar, mesmo sem ossos, pois possuem músculos e um sistema nervoso, que controla os movimentos.

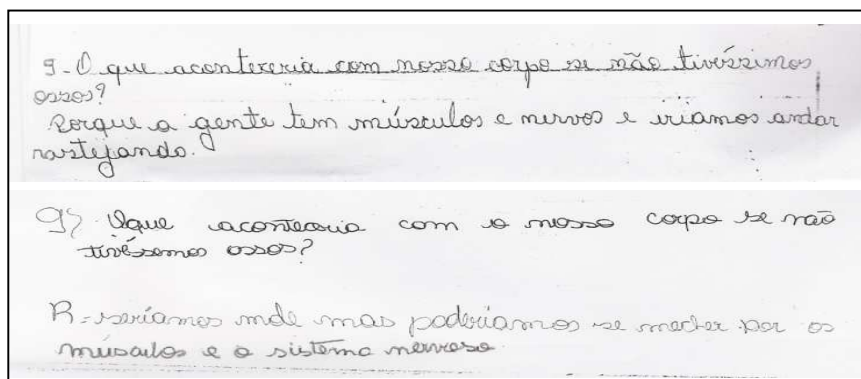
Essa questão objetivava levar os alunos a reverem a idéia de que “sem esqueleto não é possível movimento”. Nesse caso, percebemos através da resposta da equipe que o movimento das minhocas foi relacionado aos **músculos** e ao **sistema nervoso**.

Concluída esta primeira etapa (quando os problemas foram analisados e respondidos), a professora organizou a turma em um grande grupo (sentados em círculo) e pediu que cada equipe comentasse sua questão e apresentasse a resposta encontrada. A socialização dos trabalhos foi muito importante para que todos pudessem conhecer e opinar sobre as questões propostas a cada grupo e para que a professora retomasse as dúvidas/dificuldades identificadas através da avaliação anterior.

Passado algum tempo (aproximadamente dois meses), a professora em uma nova avaliação voltou a questionar sobre o que aconteceria com nosso corpo se não tivéssemos

ossos. Para exemplificar mostramos no quadro a seguir algumas das respostas apresentadas pelos alunos:

Figura 4 - Novas respostas ao questionamento envolvendo o sistema ósseo (11/08/2004)



Analisando as respostas observamos que:

- os alunos perceberam que **a ausência de ossos não impede os movimentos;**
- mencionaram ainda que os **movimentos** do nosso corpo também estão **relacionados aos músculos e ao sistema nervoso.**

Praticamente todos os alunos apresentaram respostas semelhantes, variando apenas a forma de expressar as idéias (linguagem escrita). A retomada desta questão foi importante para avaliarmos o trabalho realizado, nos indicando que os objetivos pretendidos foram então alcançados.

2.4.1 O que caracterizou a avaliação nesse ensaio preliminar

A continuidade: a avaliação não encerrou-se com a aplicação e correção da atividade avaliativa; continuou através da análise e comparação das respostas obtidas, possibilitando a identificação dos avanços e dificuldades. Este diagnóstico, por sua vez, permitiu o replanejamento através de ações que objetivaram retomar o que não foi aprendido.

A análise dos erros dos alunos: BACHELARD (1996) nos indicou que o erro faz parte do processo de construção de conhecimentos, e que nem todo erro é um mal! É preciso saber distinguir entre os erros cometidos por distração e aqueles solidários de uma estrutura, chamados de erros positivos, cuja correção proporcionará a substituição da estrutura de

pensamento. Levando em conta que no processo ensino-aprendizagem o erro de um aluno pode estar expressando seu pensamento sobre determinado assunto, ao analisarmos os erros presentes nas respostas da atividade avaliativa realizada, identificamos os obstáculos que se manifestaram para num momento seguinte planejar estratégias que levassem à superação dos mesmos.

A intervenção na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): o trabalho com os erros/obstáculos, também pode ser analisado como uma forma de intervenção na Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP - (VYGOTSKY,1991). Partindo da situação real de aprendizagem dos alunos (diagnosticada através da avaliação), e levando em conta os conhecimentos a serem construídos (relacionados aos objetivos de ensino), através das interações propiciadas os alunos foram desafiados a resolver situações que tinham por objetivo principal impulsionar seu aprendizado e superar os erros e dificuldades identificados.

A avaliação enquanto investigação: a prática da investigação se fez presente na medida em que através da atividade avaliativa se procurou não só constatar o aprendizado dos alunos, mas também identificar os obstáculos que se manifestaram durante o processo ensino-aprendizagem, para intervir de acordo com as necessidades observadas. Segundo HOFFMANN (1998, p. 36) “... a avaliação representa um compromisso do professor em investigar e acompanhar o processo ensino-aprendizagem...”. É importante que o professor através das atividades avaliativas procure estar atento ao aprendizado dos alunos mediando o processo de construção de conhecimentos.

A retomada do que não foi aprendido: a análise dos resultados da avaliação permitiu que se identificasse as dúvidas que permaneceram após o processo ensino-aprendizagem, para posteriormente retomar o que não foi aprendido.

2.4.2 Algumas mudanças necessárias...

O trabalho desenvolvido evidenciou a necessidade de modificar alguns aspectos relacionados à prática avaliativa no sentido de contribuir para a construção da proposta de *avaliação em processo*:

A forma de elaborar as avaliações:

A necessidade de se **estabelecer relações entre a avaliação e os objetivos previstos no planejamento de ensino**, vem sendo amplamente discutida por HOFFMANN (2001), ASTOLFI (2002) e MORETTO (2003), dentre outros autores. Este ensaio veio a confirmar essas discussões mostrando que a avaliação permite acompanhar se os objetivos previstos estão sendo ou não alcançados. O planejamento de ensino serve como guia para o processo de ensino. Ao elaborá-lo o professor delinea o caminho a seguir e escolhe os meios que melhor o auxiliarão nessa caminhada. Sugerimos que o professor, ao elaborar uma atividade avaliativa, considere os objetivos que nortearam a abordagem dos conteúdos. Desta forma estará estabelecendo relações entre o que foi ensinado e o que está sendo avaliado.

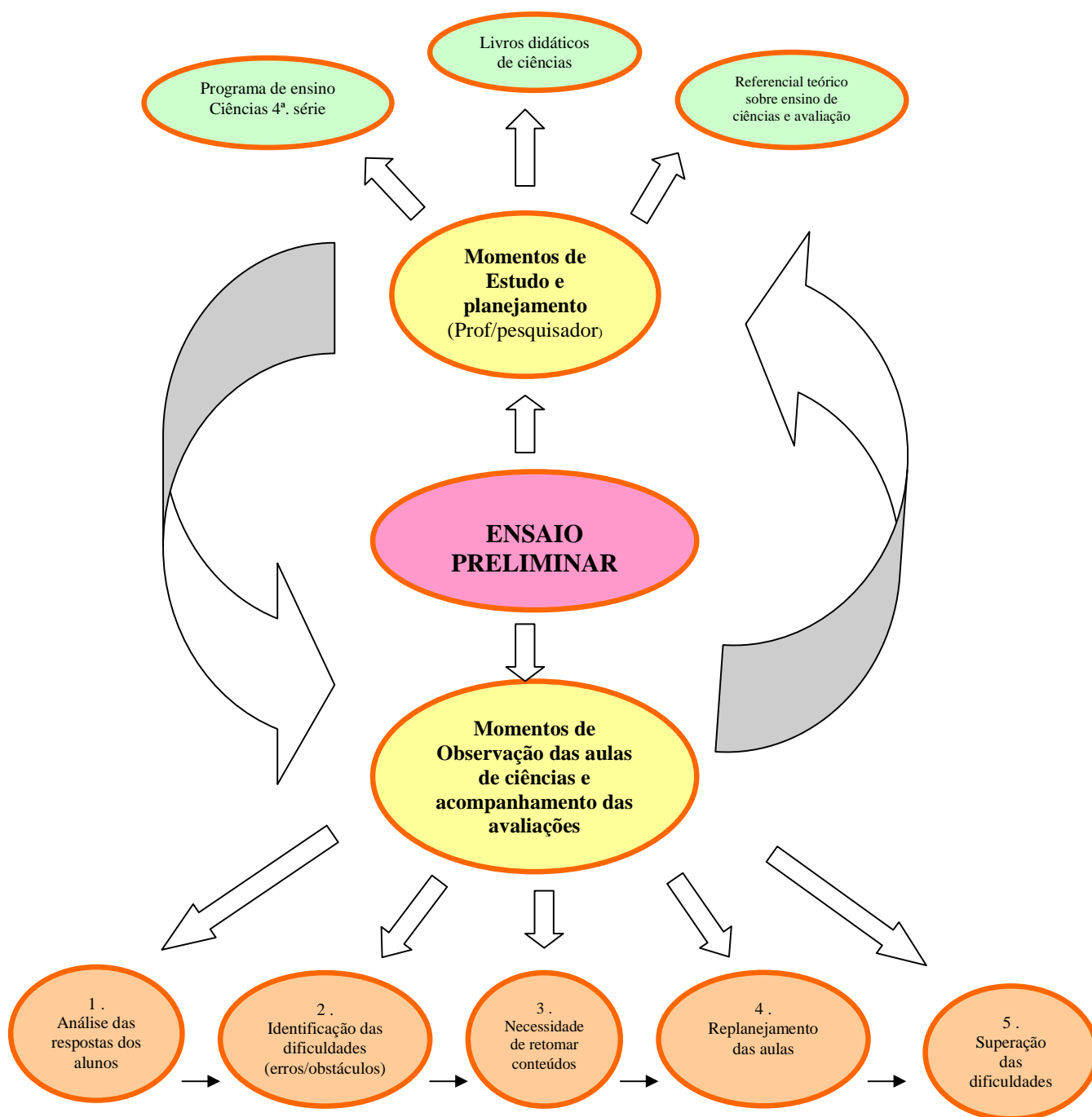
A correção das atividades avaliativas:

A correção é uma etapa muito importante no processo de avaliação, merecendo especial atenção. Observamos que a professora costumava corrigir todas as questões de cada prova e atribuir nota de acordo com os acertos. Baseados em HAYDT (1997), sugerimos que ela passasse a **corrigir não mais prova por prova, mas sim questão por questão**, o que facilitaria seu trabalho. Assim, ao corrigir, por exemplo, a questão 1 de todos os alunos a professora já poderia ir observando o entendimento de todos os alunos sobre a mesma, comparando suas respostas e identificando suas eventuais dificuldades.

Outra procedimento a ser levado em conta é a **elaboração de critérios para correção especificando as respostas possíveis a cada questão**: ao planejar uma avaliação é importante que o professor especifique as respostas que podem ser consideradas corretas levando em conta os conteúdos/conceitos trabalhados. Este procedimento, de elaboração de critérios, é indicado por autores como HOFFMANN (2001) e MORETTO (2003) por facilitar a correção e evitar confusões. Observamos, durante o ensaio, que por não estarem

explícitos os critérios de correção, houve situações em que a mesma questão com respostas semelhantes foi considerada certa para um aluno e meio certa para o outro, e só durante o trabalho de análise das questões esses equívocos se evidenciaram.

No esquema a seguir representamos a dinâmica do ensaio preliminar:



Através deste esquema oferecemos uma visão geral das ações desenvolvidas mostrando que o *ensaio preliminar* era constituído de dois momentos:

- ✓ **Momentos de observação das aulas de ciências e acompanhamento das avaliações realizadas:** durante a observação das aulas eram anotados aspectos a serem discutidos posteriormente (referentes ao ensino, à aprendizagem e às avaliações...).

- ✓ **Momentos de estudo e planejamento:** destinados principalmente à análise das avaliações e replanejamento. Envolviam referenciais teóricos sobre ensino de ciências e avaliação, e consultas ao planejamento de ensino e livros didáticos da série.

- ✓ Os dois momentos se complementavam. Os estudos eram realizados com base nas observações das aulas, e estas eram influenciadas pelas reflexões feitas nos estudos (e que levavam ao replanejamento).

A realização desse primeiro ensaio nos permitiu exercitar mudanças no processo avaliativo em ciências, indicando, dentre outros aspectos, a importância de transformar os erros dos alunos em situações de aprendizagem. Subsidiados pelo ensaio preliminar, explicitamos os eixos norteadores de nossa proposta e procuramos construir uma definição para a mesma.

2.5 EIXOS NORTEADORES DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO

2.5.1 A concepção de ensino

Durante o ensaio preliminar confirmamos o que diferentes teóricos (VYGOTSKY, 1991; BACHELARD, 1996; CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY, 1998; HOFFMANN, 2001) têm apontado através de seus estudos: que ensinar implica em estimular, propor desafios, encorajar e dar oportunidade para que os alunos manifestem suas idéias, contribuindo desta forma para a (re)construção de conhecimentos.

Ao afirmar que o desenvolvimento do indivíduo é resultado de um **processo sócio-histórico**, VYGOTSKY (1991), chama a atenção para o papel ativo do sujeito na construção de conhecimentos, e para a **importância das interações** nesse processo. Diante dessa perspectiva (sócio-interacionista), “... o conhecimento não é uma descrição do mundo, mas uma representação que o sujeito faz do mundo que o rodeia, em função de suas experiências na interação com ele” (MORETTO, 2003, p.36). Assim, o conhecimento passa a ser considerado como uma construção individual, resultante das experiências do sujeito cognoscente em sua interação com o mundo que o rodeia.

Assumindo que o conhecimento é fruto de uma construção humana e social, sujeita a erros e reformulações, a preocupação do professor deve voltar-se não só para a transmissão de informações mas principalmente para a (re)construção de conhecimentos em sala de aula. Cabe ao professor mediar essa (re)construção de conhecimentos atuando diretamente na ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal) do aluno, definida por Vygotsky como “... a distância entre o nível de desenvolvimento real, que costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (VYGOTSKY, 1991, p.97). Para atuar na ZDP, o professor precisa partir dos conhecimentos que os alunos já possuem (e que fazem parte da ZR – Zona de Desenvolvimento REAL) e os desafiar a construir novos conhecimentos (que situam-se na ZP – Zona de Desenvolvimento POTENCIAL).

É importante considerar que o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimentos que se concretizam na medida em que a criança interage com as pessoas em seu ambiente, onde a cooperação se faz necessária. Assim, através do conceito de ZDP, Vygotsky nos indica que durante o ensino torna-se imprescindível o trabalho do professor junto ao aluno, acompanhando a construção de conhecimentos e impulsionando seu desenvolvimento. Nesse contexto percebemos que, tanto a interação professor-aluno, quanto a interação aluno-aluno são fundamentais.

Outro aspecto a destacar é a importância da **problematização** durante o processo de ensino. BACHELARD (1996) afirma que todo conhecimento é resposta a uma pergunta “... se não há pergunta não pode haver conhecimento científico” (idem, p. 18). Ao enfatizar a importância da problematização, ele adverte que é preciso saber formular problemas.

CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998) concordam com Bachelard no que se refere a problematização, e recomendam que se proponha aos alunos situações problemáticas interessantes para levá-los a refletir, a construir hipóteses, desafiando-os na resolução de problemas.

A necessidade de desafiar os alunos a construir conhecimentos também pode ser compreendida nas idéias de VYGOTSKY (1991), que através de seus estudos nos indica que ensinar o que a criança já sabe é pouco desafiador e ir além do que ela pode aprender é ineficiente. O ideal é partir do que ela domina, desafiando-a a ampliar seus conhecimentos.

A concepção de ensino que estamos explicitando implica em que se considere que o professor “... como principal portador do conhecimento científico, é o **mediador** por excelência do processo de aprendizagem do aluno” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p. 152). Assumindo a postura de mediador, o professor passa a preocupar-se em facilitar a interação do aluno com o conhecimento, incentivando sua curiosidade e envolvendo-o em desafios que contribuam para o seu desenvolvimento.

A **intencionalidade do processo de ensino**, também precisa ser levada em conta. Essa intencionalidade se evidencia quando o professor elabora o planejamento de ensino procurando delinear os objetivos que nortearão sua caminhada. O planejamento de ensino, além de guiar a ação pedagógica, também deve nortear o processo avaliativo.

Desta forma, em nossa proposta ensinar é propiciar condições para que a (re)construção de conhecimentos com a participação ativa do aluno se efetue, acompanhando esse processo continuamente.

2.5.2 A concepção de aprendizagem

Os estudos realizados durante o ensaio preliminar nos permitiram confirmar a importância de se considerar que a aprendizagem envolve a **participação ativa do aluno**. Dessa forma, o professor atua como guia e mediador entre o aluno (com seus conhecimentos prévios) e os conhecimentos socialmente construídos e que fazem parte do currículo escolar. Assim como ensinar não significa apenas “transmitir” conhecimentos, aprender não se limita a receber/memorizar informações.

BACHELARD (1996) nos indica que, assim como a construção do conhecimento científico, a aprendizagem ocorre através da **superação de obstáculos**. Estes são caracterizados como entraves que impedem a atividade racional do aluno, constituindo-se em barreiras à apropriação do conhecimento científico. Este epistemólogo ainda chama a atenção para a necessidade de considerar que os estudantes vêm para a escola com conhecimentos empíricos já constituídos, ou seja, possuem conhecimentos que são anteriores ao processo de ensino na escola, e que podem obstaculizar a construção de novos conhecimentos. Na visão bachelardiana, o professor ao ensinar não pode partir do zero, como se o aluno fosse uma “tábula rasa” sem nenhum conhecimento anterior.

Destacando a importância das trocas entre os indivíduos e o contexto em que vivem, DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2002), consideram que a aprendizagem se constrói em uma interação entre o sujeito e o meio natural e social no qual está inserido. Estes autores entendem, assim como BACHELARD (1996), que o ensino e a aprendizagem em ciências, “... serão sempre balizados pelo fato de que os sujeitos já dispõem de conhecimentos prévios a respeito do objeto de ensino” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.131), e que estes conhecimentos precisam ser considerados para impulsionar o seu aprendizado.

RANGEL (2002) também subsidia nossa concepção de aprendizagem indicando que, dentro de uma perspectiva construtivista, o aprendizado ocorre quando o aluno ressignifica o conhecimento e nesse sentido o reconstrói, num processo conjunto, compartilhado, com a colaboração do professor.

Com base nas considerações acima, entendemos a aprendizagem como a (re)construção¹⁰ de conhecimentos pelo aluno com a colaboração do professor/mediador num processo interativo e dinâmico.

Nessa concepção, a avaliação vai além da aplicação de provas e testes, pois todas as situações de aprendizagem precisam ser levadas em conta nesse processo. A avaliação deve acompanhar a aprendizagem, subsidiando-a.

¹⁰ Utilizamos o termo **(re)construção** por entendermos assim como RANGEL (2002), que os conteúdos trabalhados em sala de aula já estão elaborados e fazem parte da cultura e do conhecimento. Assim, a construção do aluno será uma construção sobre o que já existe, ainda que ele lhe atribua um sentido particular.

2.5.3 A concepção de erro: obstáculos epistemológicos e pedagógicos

Ao buscarmos construir uma avaliação dinâmica, dentro de uma concepção ampla de aprendizagem, torna-se importante rever o conceito de “erro”, muitas vezes entendido como “incapacidade” do aluno. Compreendemos assim como BACHELARD (1996), que nem todo erro é um mal, é preciso saber distinguir entre os erros cometidos por distração e aqueles solidários de uma estrutura, chamados de erros positivos, cuja correção proporcionará a substituição da estrutura de pensamento.

No processo ensino-aprendizagem o erro de um aluno pode estar indicando a manifestação de um *obstáculo epistemológico*, conforme nos sugere BACHELARD (1996). Ele afirma que é no próprio ato de conhecer que os obstáculos epistemológicos se manifestam e, por serem intrínsecos ao conhecimento, estão sempre presentes, exigindo o constante trabalho de superá-los. Em sua obra *A formação do espírito científico*, Bachelard apresenta categorias de obstáculos ao progresso da ciência afirmando que, quando se buscam as condições desse progresso, “... logo se chega à convicção que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado” (BACHELARD, 1996, p. 17).

No contexto educativo em ciências, a teoria de Bachelard permite compreender que a construção de conhecimentos científicos pelos alunos também está sujeita à manifestação de obstáculos. Assim o professor precisa estar atento aos erros evidenciados nas tarefas avaliativas propostas, procurando identificar os possíveis obstáculos com o objetivo de superá-los.

Para o professor que tem o compromisso pedagógico de ensinar corretamente uma Ciência, transformar o erro dos alunos em situações de aprendizagem é muito difícil. De acordo com CARVALHO (1998), para esse professor o erro nunca deveria aparecer e caso isso acontecesse, deveria ser corrigido imediatamente para ficar bem claro o que é certo e o que é errado em ciências. Sobre a importância do professor de ciências compreender melhor o papel do erro que expressa um conhecimento incompleto, inacabado, BACHELARD (1996) afirma:

Poucos são os que aprofundaram a psicologia do erro, da ignorância, da irreflexão [...] os professores de ciências imaginam que o espírito começa a semelhança de uma lição, que é sempre possível refazer um estudo indolente

repetindo uma aula, que é sempre possível fazer compreender uma demonstração repetindo-a ponto a ponto. Não refletiram sobre o fato de que o adolescente chega à aula de Física com conhecimentos empíricos já constituídos. (p. 168)

Ao descrever esta situação, BACHELARD (1996) alerta para a manifestação dos *obstáculos pedagógicos*, considerados entraves que impedem a atividade racional do aluno, constituindo-se em barreiras à apropriação do conhecimento científico. Ele entende como um dos obstáculos pedagógicos o fato dos professores não compreenderem porque os alunos não compreendem.

Quando analisamos o ensino de ciências em nossos dias comparando-o com a situação descrita por BACHELARD, percebemos que os professores, em sua maioria, preferem simplesmente corrigir os erros dos alunos, não se dispendo a discuti-los, nem ao menos a buscar conhecer suas causas.

E o professor tem um instrumento valioso em suas mãos: o processo de avaliação, que pode contribuir para investigar o que levou o aluno a errar, que obstáculos impediram o aprendizado de determinado assunto e o que é preciso mudar para que ele aprenda.

Com relação às possibilidades de se trabalhar com a análise dos erros identificando possíveis obstáculos ao aprendizado, VYGOTSKY (1991) nos indica a existência de um espaço onde os conhecimentos estão em construção, a *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP). Nesse espaço torna-se possível o trabalho com os obstáculos identificados a partir dos erros, e as interações professor/aluno e aluno/aluno são fundamentais nesse processo.

Assumimos que o erro faz parte da (re)construção de conhecimentos e pode estar indicando a manifestação de obstáculos epistemológicos e pedagógicos. O erro nesta proposta é entendido não como incapacidade de aprender, mas como elemento que sinaliza ao professor a compreensão efetiva do aluno, e que serve para reorientar a prática pedagógica no sentido da superação dos obstáculos identificados.

2.6 DEFININDO A AVALIAÇÃO EM PROCESSO

A construção de uma definição para a **avaliação em processo** foi subsidiada pelas concepções explicitadas nos eixos norteadores da proposta, apontados anteriormente.

Partimos do pressuposto de que essa forma de avaliar (que denominamos **avaliação em processo**) não se encerra com os resultados obtidos através das atividades desenvolvidas e não tem como objetivo detectar e punir os erros dos alunos. Trata-se de uma proposta avaliativa dentro de uma perspectiva epistemológica construtivista, que vem ao encontro das mudanças apontadas como necessárias ao ensino de ciências. Assim, a **avaliação em processo** pode ser definida como

... uma forma de avaliação contínua e dinâmica, que visa acompanhar o desenvolvimento dos alunos e subsidiar a ação pedagógica.

Destacamos a seguir algumas palavras-chave que caracterizam a *avaliação em processo*:

- ✓ A *avaliação em processo* é **contínua** por possibilitar uma *atenção constante* a todos os momentos do processo ensino-aprendizagem, buscando informações e subsidiando as intervenções necessárias. A continuidade está relacionada ao *acompanhamento* do ensino e da aprendizagem.
- ✓ Essa forma de avaliar é **dinâmica** em contraposição à avaliação tradicional, que ocorre em momentos estanques e pontuais. A *avaliação em processo* se faz presente em todos os momentos permeando o ensino e a aprendizagem e envolvendo múltiplas relações, tais como:
 - planejamento e ensino;
 - planejamento e aprendizagem;
 - ensino (professor) e aprendizagem (aluno).
- ✓ A *avaliação em processo* implica em **acompanhar** o ensino e a aprendizagem, por meio da aplicação e análise de diferentes tarefas em diferentes momentos, buscando informações para as intervenções necessárias.
- ✓ A **análise** das tarefas realizadas possibilita identificar avanços e dificuldades orientando o professor a tomar decisões referentes à condução do processo

ensino-aprendizagem (retomar conteúdos, prosseguir com o planejamento ou modificá-lo...).

- ✓ A identificação dos erros e obstáculos por meio da análise das tarefas realizadas orienta a **reestruturação do planejamento** e subsidia a elaboração de novas atividades avaliativas.

A continuidade, o acompanhamento, a dinamicidade, a análise e a reestruturação do planejamento são características da *avaliação em processo* interdependentes, ou seja relacionadas umas as outras.



As características da **avaliação em processo** que acabamos de representar, se evidenciam em diferentes **momentos da ação pedagógica**¹¹ :

- Durante a ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA, que representa os momentos anteriores ao trabalho de sala de aula, quando o professor planeja sua ação;

¹¹ Não confundir com *Momentos Pedagógicos* de DELIZOICOV e ANGOTTI (1994).

- b) No decorrer da PRÁTICA DIDÁTICA E SUA ANÁLISE, quando o professor coloca em prática as ações planejadas e propõe e acompanha a realização de diferentes tarefas em diferentes momentos, procurando analisar seus resultados;
- c) Durante a REESTRUTURAÇÃO DO PLANEJAMENTO, realizada a partir da análise dos resultados das tarefas avaliativas propostas aos alunos, e que implica na elaboração de novas atividades buscando a superação dos erros e obstáculos identificados através da avaliação.

Para a implementação da **avaliação em processo**, os momentos que acabamos de mencionar precisam ser considerados, servindo como diretrizes para as ações a serem desenvolvidas.

2.7 DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO

Mais uma vez ressaltamos a importância da avaliação estar integrada ao ensino e à aprendizagem, subsidiando a ação pedagógica no sentido de promover o aprendizado dos alunos. Para tanto a ação do professor não pode nem deve ser “improvisada”. É importante planejar o trabalho a ser desenvolvido (*organização didática*), colocar em prática o planejamento acompanhando e analisando todos os momentos vivenciados com os alunos (*a prática didática e sua análise*) e com base na análise da prática introduzir mudanças no planejamento (*reestruturação do planejamento*) considerando sua flexibilidade.

A seguir detalharemos alguns aspectos relacionados a cada um dos três momentos mencionados e que podem ser consideradas como diretrizes para a implementação da *avaliação em processo*. Alertamos que estas diretrizes não devem ser interpretadas como prescrições, mas como indicativos que estão sujeitos a ajustes ou alterações de acordo com as necessidades manifestadas.

2.7.1 A organização didática

Correspondem à organização didática as ações anteriores ao trabalho de sala de aula, que implicam na elaboração do planejamento de ensino e também na preparação das aulas e avaliações.

2.7.1.1 Elaboração do planejamento de ensino

O planejamento de ensino contribui para organizar e coordenar a ação docente, oferecendo uma visão geral dos objetivos e conteúdos a serem trabalhados.

Durante o planejamento alguns aspectos precisam ser considerados:

a) As diretrizes dos programas oficiais de ensino: estas diretrizes estão presentes de forma direta em documentos oficiais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e Proposta Curricular de Santa Catarina, e de forma indireta nos livros didáticos indicados pelo MEC e que consideram os PCN's em sua elaboração. É com base nesses documentos que o professor seleciona os conteúdos que integrarão o planejamento de ensino.

Segundo LIBÂNEO (1991), os programas oficiais de ensino são diretrizes gerais, ou seja, *documentos de referência* que devem subsidiar a elaboração dos planos de ensino. Sendo documentos de referência eles dão abertura para que o professor inclua ou exclua aspectos dos conteúdos e da metodologia de acordo com a realidade em que atua.

b) A formulação de objetivos que guiem a ação pedagógica: levando em conta as diretrizes dos programas oficiais de ensino, ao elaborar o planejamento torna-se importante que o professor *delineie os objetivos* que irão orientar seu trabalho em sala de aula. Vale destacar que, ao lembrarmos a importância da formulação de objetivos de ensino, não estamos propondo um retorno a PPO (Pedagogia Por Objetivos, mencionada no capítulo 1). Não estamos preocupados com a precisão na redação dos objetivos, nem em limitar o ensino ao alcance dos mesmos. Consideramos que o professor, ao redigir os objetivos, não deve se prender a

aspectos formais (preocupação com verbos, por exemplo), mas sim à finalidade dos mesmos, considerando que eles podem orientar a ação pedagógica.

ASTOLFI (2002), HAYDT (1997) e MORETTO (2003), também nos sugerem a importância da relação entre a avaliação e os objetivos previstos no planejamento evidenciando que esta relação contribui para o acompanhamento tanto do ensino quanto da aprendizagem. Assim, as informações obtidas através das tarefas avaliativas realizadas, ao serem analisadas com base no planejamento de ensino e seus objetivos, orientam a tomada de decisões por parte do professor (mudanças no planejamento e seus objetivos, na forma de ensinar, dentre outras).

c) A flexibilidade do planejamento: durante o processo ensino-aprendizagem, as manifestações dos alunos podem oferecer indicativos para a continuidade ou readequação do planejamento, e daí a importância de considerar sua flexibilidade e a possibilidade de alterá-lo quando necessário.

Lembramos que a função do planejamento é orientar a prática, e conforme nos sugere LIBÂNEO (1991) ele não pode ser considerado como um documento rígido e absoluto, pois “... uma das características do processo de ensino é que está sempre em movimento, está sempre sofrendo modificações face às condições reais” (idem, p. 223). A dinâmica do processo de ensino faz com que as coisas nem sempre aconteçam conforme o planejado, (por exemplo, alguns conteúdos podem exigir mais tempo do que o previsto, pode haver necessidade de retomar algum conceito,...). Assim, o planejamento pode estar sujeito a alterações e revisões em função das situações didáticas vivenciadas.

2.7.1.2 Planejamento das seqüências didáticas

Ao planejar as seqüências didáticas o professor estrutura suas aulas (seleciona estratégias de ensino, recursos materiais,...), organizando-as em função dos objetivos previstos no planejamento. Nesse sentido torna-se importante:

a) O domínio do conteúdo a ser abordado: com relação ao domínio dos conteúdos por parte do professor que atua nas primeiras séries do ensino fundamental, FLÔR VIEIRA, NAPPI e HANSEN (2005) chamam a atenção para o fato de que as séries iniciais se caracterizam por ser um nível de ensino em que se trabalha com praticamente todas as áreas do saber (Matemática, Ciências Naturais, Português, Estudos Sociais), ou seja, o professor, geralmente licenciado em pedagogia, tem que ser polivalente. A consequência direta desta polivalência tem seu reflexo no ensino de ciências na prática escolar, especialmente com relação aos conteúdos que são muitas vezes trabalhados de forma reduzida tendo como base teórica principalmente o livro didático.

Considerando que esta é a realidade vivenciada pela maioria dos professores que atuam nas séries iniciais, para poder desenvolver um bom trabalho e ter maior segurança em oportunizar aos alunos a manifestação de suas idéias e dúvidas, o professor precisa ampliar o conhecimento sobre o conteúdo a ser abordado em ciências recorrendo a diferentes fontes de informação, como por exemplo, revistas (Ciência Hoje das Crianças, Superinteressante, Nova Escola...), vídeos educativos, livros didáticos e pára-didáticos.

b) Planejar tarefas que levem à explicitação das concepções prévias: é fundamental considerar que os alunos trazem para sala de aula conhecimentos já construídos com os quais ouvem e interpretam os assuntos abordados em classe. Conforme nos lembra Carvalho (1998, p. 14), “Esses conhecimentos foram construídos durante sua vida através de interações com o meio físico e social e na procura de suas explicações do mundo”.

Os conhecimentos prévios, em alguns casos, podem se constituir em obstáculos ao aprendizado de novos conceitos, segundo nos alerta BACHELARD (1971). Assim é interessante que o professor, antes de iniciar o ensino de um novo conteúdo, procure explicitar as idéias prévias dos alunos, buscando identificar os conhecimentos que eles já trazem sobre o assunto a ser estudado, e que podem obstaculizar a construção do novo conhecimento.

Segundo MORTIMER

Existe um grande número de trabalhos que se baseiam na explicitação das idéias prévias dos alunos e na sua problematização frente às experiências ou a outras idéias, de modo a garantir a construção de conhecimentos científicos e a superação de concepções inadequadas do ponto de vista científico. (MORTIMER, 2000, p.40)

O referido autor nos indica que a maioria dos que optam pela explicitação das idéias prévias dos alunos lançam mão do conflito cognitivo se baseando, explicitamente ou não, na teoria piagetiana da equilibração.

De acordo com MILLAR apud MORTIMER (2000) as estratégias de ensino baseadas no modelo construtivista, definiriam como passos de um processo de instrução:

... o ato de explicitar as idéias prévias; o de clareá-las, através de trocas e discussões em grupos; a exposição dessas idéias a situações de conflito e a construção de novas idéias; e, finalmente, a revisão do progresso no entendimento, através da comparação entre as idéias prévias e as recém-construídas. (MILLAR apud MORTIMER, 2000, p. 53)

A explicitação dos conhecimentos prévios pode ser oportunizada de diferentes maneiras. Exemplificando, o professor pode propor oralmente questões sobre o assunto a ser abordado para ouvir a opinião dos alunos, pedir que façam um desenho ou propor a resolução de um problema individualmente ou em grupos.

O conhecimento das idéias prévias dos alunos pode indicar ao professor *o que e como* fazer para propiciar a construção de conhecimentos.

c) **Problematizar**: de acordo com o PCN/CN, cabe ao professor “... **problematizar conteúdos** de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social”.(MEC/SEF, 1997, p.33) *grifos nossos*.

Destacando a importância da problematização no processo de construção de conhecimentos, BACHELARD (1996) considera que todo conhecimento é resposta a uma pergunta “... se não há pergunta não pode haver conhecimento científico” (idem, p. 18). Transpondo essas idéias para o contexto pedagógico em ciências, CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998) confirmam a importância do professor propor aos alunos situações problemáticas interessantes que os desafie e motive a

busca de conhecimentos para sua solução, que possibilite a formulação e reformulação de hipóteses e a construção de novos conhecimentos.

BARBOSA LIMA e CARVALHO (2002) através de seu estudo também nos sugerem que o trabalho com problemas oferece múltiplas possibilidades de aprendizagem, constituindo-se em uma importante metodologia de ensino. Essa metodologia instiga a curiosidade dos alunos, estimulando-os a elaborar hipóteses e a desenvolver estratégias na busca da solução adequada ao problema proposto.

Ao propor um problema aos alunos, o primeiro aspecto a considerar é **o objetivo que se pretende alcançar**. Por exemplo, um problema pode ter por objetivo a superação de um obstáculo manifestado durante a realização de uma atividade, o que implica na relação objetivo/obstáculo, conforme aborda ASTOLFI (2002). Para este autor um obstáculo tem a possibilidade de transformar-se em um objetivo de ensino, servindo de apoio para a elaboração de situações didáticas que contribuam para superá-los.

2.7.1.3 Preparação das atividades avaliativas

As atividades avaliativas são meios necessários para a obtenção de informações sobre o aprendizado dos alunos. COOL e MARTIN (2003) sugerem ao professor, durante o planejamento, munir-se de uma série de indicadores observáveis que possam fornecer informações relevantes sobre as aprendizagens dos alunos. CANTO (1999) também considera que, para acompanhar o aprendizado dos alunos, torna-se importante levar em conta as diferentes formas de expressão (oral, escrita, pictórica...). Agindo desta forma o professor não corre o risco de privilegiar um aluno que escreve bem em detrimento de outro que se comunica com mais clareza de forma oral, ou que se expressa melhor através de desenhos ou em atividades de grupo.

Como sugestões para avaliar os alunos este autor destaca:

- atividades em equipes e debates (para avaliar o aprendizado de atitudes gerais como a cooperação e o respeito às idéias alheias)
- a realização de experiências (para observar a produção dos alunos);
- a elaboração e exposição de textos e outras produções (desenhos, cartazes);
- a realização de provas escritas (para avaliar o aprendizado individual)

Assim, para obter indicativos sobre a construção de conhecimentos pelos alunos o professor precisa planejar atividades diversificadas (como as sugeridas), considerando, dentre outros aspectos, sua adequação ao conteúdo abordado, sua relação com os objetivos de ensino, o nível de dificuldade e a linguagem utilizada.

Ao preparar as atividades avaliativas sugerimos ao professor:

a) Elaborar com cuidado as avaliações escritas: ao elaborar as questões de uma atividade avaliativa escrita o professor deve fazê-lo de modo que as mesmas possam contribuir para que se identifique os avanços e as dificuldades dos alunos com relação ao assunto estudado.

HOFFMANN (1998) nos indica que os objetivos de ensino devem ser considerados como “... pontos referenciais e relevantes na elaboração das questões dos testes, rumos para interpretação da tarefa *a posteriori* pelo professor, que, entretanto não se restringe ao objetivo delineado, mas investiga todas as possibilidades e necessidades individuais dos alunos decorrentes da tarefa proposta”(idem, p.128). Em seus estudos na área da avaliação, a autora também sugere algumas recomendações que podem contribuir **para a elaboração de itens de um teste ou atividade avaliativa** (HOFFMANN, 2001). Dentre estas destacamos:

- elaborar questões claras e isentas de ambigüidades, usando uma linguagem simples que transmita o significado que se deseja;
- ter clareza dos objetivos que se pretende investigar ao elaborar cada questão;
- adequar o nível de dificuldade dos itens à compreensão do grupo a que se dirigem;
- evitar questões longas e complicadas que possam dificultar a leitura e compreensão por parte do aluno.

O importante é que o professor tenha clareza da finalidade das questões propostas aos alunos e que as mesmas levem em conta os conteúdos trabalhados e que foram orientados pelos os objetivos previstos no planejamento de ensino.

b) Estabelecer critérios para a correção das questões: ao planejar as questões de uma avaliação é interessante que o professor especifique qual ou quais respostas são esperadas. Nesse sentido sugerimos a elaboração de uma tabela com as respostas previstas e aceitáveis em cada item (levando em conta o conhecimento científico trabalhado de acordo com os objetivos previstos para o ensino). Este procedimento pode facilitar a correção e evitar eventuais dúvidas (como em alguns casos em que se fica indeciso se considera certa ou não determinada questão).

c) Revisar as atividades avaliativas antes de aplicá-las aos alunos: é preciso levar em conta que durante a elaboração das atividades avaliativas algumas falhas podem passar despercebidas ao professor. No caso da prova escrita, LIBÂNEO (1991) nos indica a importância de fazer uma revisão geral da prova antes de considerá-la como versão definitiva a ser entregue aos alunos (revisar a forma da redação, o conteúdo e a disposição das questões).

HOFFMANN (2001) nos alerta que questões mal redigidas em alguns casos podem comprometer a validade de um teste afastando-o do seu real objetivo. A autora sugere que o professor, após elaborar uma atividade avaliativa, revise com antecedência cada item procurando identificar eventuais falhas na redação para fazer as alterações necessárias. Outra sugestão é trocar idéias sobre as questões da avaliação com um colega de profissão.

No que se refere à realização de experimentos e atividades práticas, consideramos importante que o professor procure testá-los antes de trabalhar com os alunos em sala. Este procedimento possibilita ao professor ter mais segurança com relação à viabilidade, adequação da atividade, tempo necessário, nível de dificuldade, dentre outros aspectos.

c) Planejar atividades em grupo: os estudos de VYGOTSKY (1991) indicam que o diálogo, a cooperação, bem como a interação entre os sujeitos (professor-aluno e aluno-aluno) podem contribuir para impulsionar o aprendizado. Daí a importância

de se propor atividades em grupos, onde o intercâmbio de idéias entre os alunos é oportunizado.

CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998) também reforçam que os professores devem propiciar momentos em que os alunos possam compartilhar as idéias com seus pares, tanto em pequenos grupos como com toda a turma. A interação dos alunos com seus iguais é imprescindível na construção de novos conhecimentos e, de acordo com a autora, durante o ensino “... quando se aumentam as oportunidades de discussão e de argumentação, também se incrementa a habilidade dos alunos de compreender os temas ensinados e os processos de raciocínio envolvidos” (idem, p. 31).

Diversas são as atividades que podem ser desenvolvidas em grupo, como a confecção de cartazes, pesquisa sobre o tema estudado, elaboração de jornalzinho, dramatização, atividades práticas (realização de experimentos) e outras que se fizerem oportunas de acordo com o tema trabalhado.

Outro aspecto a destacar refere-se à quantidade de integrantes por grupo, que não deve ser muito grande, (três ou quatro, no máximo). Assim pode-se evitar que alguns alunos fiquem sem fazer nada ou dispersos, enquanto os demais se envolvem na atividade proposta. É importante também que o professor circule entre os grupos estimulando a troca de idéias e a cooperação.

Ao final da atividade em grupo é interessante que o professor solicite que os alunos, individualmente, escrevam ou façam um desenho sobre o que aprenderam durante o trabalho. É importante obter informações sobre o entendimento de cada aluno para melhor analisar a construção de conhecimentos propiciada pela atividade.

2.7.2 A prática didática e sua análise

Conforme destacamos anteriormente, os momentos que antecedem o trabalho de sala de aula e que se destinam ao planejamento detalhado das ações a serem desenvolvidas

durante o processo ensino-aprendizagem, orientam o professor com relação ao caminho a percorrer com seus alunos.

A *avaliação em processo*, sendo um instrumento de acompanhamento e análise da prática didática, deve permear a execução do planejamento, subsidiando o trabalho do professor continuamente.

A seguir abordaremos alguns aspectos relacionados à prática didática e sua análise ressaltando a importância do acompanhamento contínuo através das tarefas realizadas.

2.7.2.1 A execução das seqüências didáticas

Ao colocar em prática as seqüências didáticas organizadas com base nos objetivos de ensino previstos no planejamento, torna-se importante levar em conta que as situações de aprendizagem vivenciadas pelos alunos precisam ser acompanhadas continuamente pela avaliação.

ONRUBIA (2003), chama a atenção para a importância do acompanhamento contínuo, que oferece informações sobre o ensino e a aprendizagem e possibilita ao professor fazer os ajustes necessários no planejamento (retomar em outro momento um conceito não aprendido, ampliar ou reduzir o tempo para a abordagem de determinado conteúdo, incluir novos objetivos de ensino). Assim, considerar a flexibilidade do planejamento durante a execução das seqüências didáticas é fundamental para que ocorram as reestruturações indicadas pela avaliação.

- a) Aspectos relacionados à aplicação das avaliações: ao aplicar as atividades avaliativas previstas no planejamento, alguns aspectos podem ser levados em conta pelo professor:
 - a leitura das questões (para evitar dúvidas na interpretação das mesmas);
 - o tempo para a realização da atividade (que deve ser previsto de acordo com a tarefa proposta – nem muito longo, nem muito curto);

- b) A correção das tarefas realizadas: no que diz respeito às atividades escritas, nossa sugestão é que se corrija a mesma questão de todas as provas e não cada prova separadamente. Observamos que corrigir cada prova separadamente é uma atitude

muito comum entre os professores. No entanto esta forma de correção pode dificultar a análise das respostas. Nesse sentido Haydt (1997, p. 121) nos indica que “... a prática mais recomendada é ler e conferir uma nota ao primeiro item de todas as provas, passando depois para o segundo item e assim sucessivamente”. Ao concentrar a atenção em uma questão de cada vez, o professor pode comparar as respostas dadas pelos alunos e analisar se houve alguma dúvida que precisa ser esclarecida, ou algum assunto que precisa ser retomado. Além disso, essa forma de corrigir permite observar se a questão foi bem formulada ou se as estratégias de ensino foram adequadas.

Com relação à correção de outras tarefas avaliativas, no caso da construção de textos, o professor pode, além de avaliar o conteúdo de acordo com os objetivos de ensino, trabalhar aspectos relacionados à língua portuguesa (ortografia, pontuação, expressão de idéias); no caso dos desenhos, os objetivos previstos no planejamento também precisam ser considerados. Já no que se refere às atividades em grupo (como a resolução de situações-problema), devem ser observadas não só a produção do grupo, como também o aprendizado individual. Assim, ao finalizar uma atividade em grupo, o professor pode solicitar que, individualmente, cada aluno escreva ou desenhe sobre a atividade realizada (como chegou a solução, o que aprendeu, etc.).

2.7.2.2 A análise dos resultados

HOFFMANN (2001) indica a importância de se refletir sobre as respostas produzidas pelos alunos e sobre o que fazer com essas respostas para dar continuidade ao processo ensino-aprendizagem. Segundo a autora a interpretação dos resultados orienta a tomada de decisões por parte do professor.

Observamos assim, que a análise das tarefas realizadas oferece informações sobre a construção de conhecimentos pelos alunos bem como sobre processo de ensino, e essa análise se dá em função das respostas às questões propostas. Para tanto, o primeiro passo é a correção das avaliações.

No que se refere aos erros, BACHELARD (1996) nos indica que, mais do que apenas corrigi-los apontando as respostas corretas, torna-se importante refletir sobre porquê o aluno errou, qual seu entendimento sobre o assunto abordado. A análise dos erros possibilita ao professor conhecer as hipóteses dos alunos durante a construção de conhecimentos e oferece indicativos sobre o que é preciso mudar para ajudá-los no seu percurso.

Ao corrigir uma atividade avaliativa escrita, o professor pode se deparar com diferentes possibilidades de respostas:

- respostas **corretas**,
- respostas **incorretas**;
- respostas **incompletas**;
- respostas **em branco**;

No caso das respostas **corretas**, entendemos que elas podem indicar a compreensão dos conteúdos trabalhados e conseqüentemente o alcance dos objetivos de ensino previstos.

Já as respostas **incorretas**, **incompletas** e **em branco**, podem ser analisadas com base nos conceitos de *obstáculos epistemológicos e pedagógicos* propostos por BACHELARD (1996)¹².

Com relação aos obstáculos epistemológicos, dentre as categorias propostas por BACHELARD (1996) destacamos:

- a) *O conhecimento geral*: o conhecimento geral é um conhecimento vago, que imobiliza o pensamento e fornece respostas demasiado vagas, fixas, seguras e gerais a qualquer questionamento. Dá confirmações fáceis a hipóteses imediatas.
- b) *A experiência primeira*: é a experiência situada antes e acima da crítica. “Basta descrevê-la para se ficar encantado. Parece que a compreendemos...” (idem, p.24). A experiência primeira capta o imediato, o subjetivo e tem dificuldade para abandonar o pitoresco da observação; subordina a prática científica ao efeito de imagens, e dá grande atenção ao que é natural, aborda fenômenos complexos como se fossem fáceis e tem a marca de um empirismo evidente.

¹² Estes conceitos já foram comentados no item 2.5.3, quando explicitamos nossa concepção de erro que constitui-se como um dos eixos norteadores da *avaliação em processo*.

- c) *Obstáculo verbal*: para Bachelard este obstáculo traduz-se em uma falsa explicação obtida a custo de uma palavra explicativa, ou seja, quando uma só palavra funcionando como uma imagem, ocupa o lugar de uma explicação. Em situações pedagógicas há palavras que, dizendo respeito à linguagem aprendida em contextos não científicos e com conotações divergentes ou com uma significação simbólica para o sujeito, constituem barreira ao ensino formal das ciências.
- d) *O conhecimento pragmático*: consiste na procura do caráter utilitário de um fenômeno como princípio de explicação. Assim, encontrar uma utilidade é encontrar uma razão. No processo ensino-aprendizagem observa-se que quando os alunos se referem a aspectos utilitários dos conceitos, como por exemplo: “a fotossíntese é a função que purifica o ar que nós respiramos”, parece que isto é suficiente para definir os conceitos.

No que se refere aos obstáculos pedagógicos, a teoria bachelardiana nos sugere que eles podem estar relacionados:

- *A não consideração dos conhecimentos prévios*: BACHELARD (1996) nos indica que, a não consideração dos conhecimentos prévios dos alunos pelo professor pode obstaculizar o aprendizado de um conteúdo/conceito. Assim, o professor ao ensinar não pode partir do zero, como se o aluno fosse uma “tábula rasa” sem nenhum conhecimento anterior. Quando o professor age desta forma, na visão bachelardiana manifesta-se um *obstáculo pedagógico*.

Incluimos ainda nesta categoria de obstáculos (pedagógicos) alguns aspectos relacionados à prática pedagógica e que podem interferir no aprendizado e na avaliação dos alunos:

- *A forma de ensinar*: a metodologia de ensino e/ou as estratégias utilizadas para determinados conteúdos podem não trazer os resultados esperados, indicando ao professor que o conteúdo precisa ser abordado de outra forma ou com outros recursos.
- *Questões mal redigidas*: questões muito extensas ou complicadas que dificultam a compreensão por parte dos alunos, podem levá-los, em alguns casos, a deixá-las em branco ou a não conseguir responder de acordo com o esperado pelo professor.

Sugerimos que o professor, ao identificar alguma falha na redação de uma questão, procure em um outro momento questionar de forma diferente ou propor outra atividade que possibilite avaliar o assunto referente àquela questão.

Reforçando o que já mencionamos, as respostas corretas podem indicar ao professor que o aluno compreendeu os conteúdos trabalhados e, conseqüentemente, os objetivos de ensino foram alcançados. Nesse caso ele deve prosseguir com o planejamento. Já no caso das respostas incorretas, incompletas e em branco, procuramos sintetizar na tabela a seguir nossa compreensão sobre as possíveis causas e os procedimentos a serem adotados:

Tabela 1 – Análise das respostas incorretas, incompletas e em branco

RESPOSTAS INCORRETAS, INCOMPLETAS E EM BRANCO		
Possíveis Causas		Procedimentos
Obstáculos Epistemológicos (BACHELARD, 1996), dentre os quais:	<i>O Conhecimento Geral:</i> esse pode ser o caso das respostas vagas que algumas vezes dão a impressão de que explicam tudo.	A partir da análise das respostas, identificar os possíveis obstáculos ao aprendizado. Com base nos obstáculos identificados, reestruturar o planejamento procurando inserir novas atividades de ensino e de avaliação, com o objetivo de superá-los.
	<i>A experiência primeira:</i> capta o imediato, o subjetivo e tem dificuldade para abandonar o pitoresco da observação; subordina a prática científica ao efeito de imagens.	
	<i>Obstáculo verbal:</i> algumas palavras, que dizem respeito à linguagem aprendida em contextos não científicos e com conotações divergentes ou com uma significação simbólica para o sujeito, podem se constituir em barreiras ao aprendizado.	
Obstáculos Pedagógicos	<i>O conhecimento pragmático:</i> consiste na procura do caráter utilitário de um fenômeno como princípio de explicação.	
	<i>A não consideração dos conhecimentos prévios</i>	Partir do que os alunos já sabem para abordar o conteúdo não aprendido, procurando retomá-lo.
	<i>Questões mal redigidas:</i> quando os alunos não conseguem compreender sua solicitação.	Reavaliar o conteúdo referente à questão mal redigida de outra forma e em outra atividade
	<i>A forma de ensinar:</i> as estratégias de ensino utilizadas podem ter sido inadequadas para a abordagem de determinado conteúdo	Retomar o conteúdo em outro momento, mudando a estratégia de ensino.

Durante a análise das avaliações também podem ser observados aspectos relacionados à expressão escrita dos alunos, tais como dificuldades na ortografia, pontuação

e na linguagem utilizada. Entendemos que o professor pode e deve dar atenção a esses aspectos, pois não basta o aluno ter compreendido o conteúdo abordado, é importante também saber expressar suas idéias sobre o mesmo. Nas séries iniciais, mais do que nas outras, a preocupação com a língua portuguesa deve estar presente em todas as disciplinas trabalhadas (ciências, história, geografia...), pois o aluno está em fase de alfabetização e precisa ser orientado a escrever e expressar suas idéias corretamente.

2.7.3 A reestruturação da organização didática

Os interesses e necessidades dos alunos, identificados através da análise das avaliações no decorrer do processo ensino-aprendizagem, orientam a ação do professor e algumas vezes podem sugerir modificações no planejamento.

2.7.3.1 Readequação do planejamento

Ao colocar em prática o planejamento de ensino elaborado durante a organização didática, torna-se importante considerar sua flexibilidade. Assim pode haver necessidade de reestruturar o planejamento em decorrência de diferentes fatores:

- ❖ tempo: o tempo destinado a abordagem de determinado tema pode ter que sofrer alterações (ampliar ou reduzir);
- ❖ inclusão de novas atividades: se julgar oportuno, o professor pode incluir atividades que complementem os conteúdos abordados ou que contribuam para acompanhar o aprendizado dos mesmos;
- ❖ erros e obstáculos identificados através da avaliação: os erros e obstáculos identificados através da avaliação podem indicar a necessidade de retomar algum objetivo ou até mesmo de incluir novos objetivos.

Neste último caso, ao identificar a manifestação de erros e obstáculos ao aprendizado durante a execução das seqüências didáticas o professor, com o planejamento em mãos, deve estudar o melhor momento para inserir novas atividades de ensino e de avaliação, o que implica em uma nova organização didática.

2.7.3.2 *Elaboração de novas atividades de ensino e de avaliação*

Estas novas atividades devem ser elaboradas no sentido de contribuir para que os alunos reformulem suas hipóteses, para que revejam as idéias expressadas anteriormente.

ASTOLFI (2002) nos sugere que, para a superação de um obstáculo identificado, o professor pode optar pela elaboração de uma situação-problema, e para tanto deve proceder da seguinte forma:

- identificar o obstáculo a ser trabalhado;
- partindo do obstáculo identificado, elaborar uma situação concreta que permita ao aluno formular hipóteses;
- a situação deve ser considerada pelo aluno como um enigma a resolver;
- a necessidade de resolver o problema deve estimular o aluno a elaborar ou apropriar-se de instrumentos intelectuais necessários a solução;
- a situação proposta deve levar o aluno a questionar seus conhecimentos anteriores e levá-lo a elaboração de novas idéias;
- a atividade deve atuar na *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP), desafiando intelectualmente o aluno;
- os resultados devem ser expressados coletivamente;
- a situação deve funcionar como um debate científico estimulando conflitos sociocognitivos;
- a solução não deve ser fornecida pelo professor, mas construída no decorrer da atividade através das trocas entre os alunos (o professor contribui na estruturação das idéias, questionando, estimulando os alunos a se envolver com a situação para solucioná-la);
- após a solução da situação-problema, a revisão coletiva do caminho percorrido possibilita aos alunos a conscientização das estratégias utilizadas;
- como forma de registrar os conhecimentos construídos e as estratégias utilizadas, o professor pode solicitar aos alunos que escrevam ou desenhem sobre a atividade realizada.

Assim, uma situação-problema pode contribuir para a superação de um obstáculo ao aprendizado, levando os alunos a reformular suas hipóteses, estimulando-os a buscar informações e a aplicá-las e a discutir suas idéias com os colegas.

Ressaltamos que a *reestruturação da organização didática* não pode ser entendida como um momento à parte do processo ensino-aprendizagem. Ela precisa acontecer na medida em que o planejamento de ensino vai sendo colocado em prática e que vão se manifestando obstáculos e outras dificuldades. Assim, a *avaliação em processo* torna-se uma ferramenta importante que possibilita acompanhar continuamente a execução do planejamento indicando as alterações necessárias.

Capítulo 3 – IMPLEMENTANDO A AVALIAÇÃO EM PROCESSO

3.1 INTRODUÇÃO

Definidos os eixos norteadores e diretrizes da *avaliação em processo*, acompanhamos a implementação desta proposta em uma nova turma de 4ª série do ensino fundamental, com a colaboração da mesma professora que participou do ensaio preliminar. A preparação das aulas (escolha das metodologias e estratégias de ensino), bem como a elaboração, aplicação e correção das avaliações ficaram sob a responsabilidade da professora. Nosso papel foi o de acompanhá-la no planejamento e abordagem dos conteúdos, orientando-a com relação às diretrizes da *avaliação em processo* e colaborando na análise dos resultados das avaliações e no replanejamento das aulas.

No decorrer do presente capítulo comentamos sobre a organização do planejamento de ensino de ciências e apresentamos sua versão inicial para, em seguida, descrever a abordagem dos conteúdos e a realização das atividades avaliativas, com base nos registros do diário de campo. Ressaltamos que ao longo de sua execução o planejamento inicial foi sendo alterado em função das necessidades observadas e para explicitar essas alterações apresentamos a versão final do planejamento, destacando as reestruturações efetuadas.

Descrevemos ainda a realização de uma entrevista com a professora envolvida no estudo, comentando que esta teve por objetivo complementar a coleta de dados com o intuito de contribuir para a análise dos resultados.

3.2 ORGANIZANDO A IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO

Dando início a uma nova etapa da pesquisa na escola já caracterizada, contamos com a participação da mesma professora que colaborou conosco durante a realização do ensaio preliminar, e que passou a atuar em uma nova turma de 4ª série do ensino fundamental, composta por 32 alunos com idades variando entre 9 e 13 anos. Esta professora continuou responsável pelas disciplinas de ciências, língua portuguesa e ensino religioso em duas turmas de 4ª série, sendo que optamos por acompanhar apenas uma delas (a que a professora era “regente”).

Nosso contato inicial com a professora deu-se na primeira semana de março/2005, quando começaram as atividades na escola onde a pesquisa se desenvolveu. Como ponto de partida para acompanhar a implementação da *avaliação em processo*, combinamos a realização de dois encontros semanais:

- ✓ um deles extra-classe (professora/pesquisadora), com o objetivo de estudar, planejar e analisar as atividades desenvolvidas (com a duração aproximada de 45 minutos – totalizando 10 encontros);
- ✓ o outro em sala de aula (professora/alunos/pesquisadora), destinado à implementação das atividades planejadas (com duração entre uma hora e meia e duas horas – totalizando 14 encontros).

Utilizamos um **diário de campo** para registrar as informações referentes ao observado, às aulas planejadas e às intervenções realizadas no ambiente pesquisado. A descrição dos registros do diário de campo será feita neste capítulo, com o objetivo de oferecer uma visão geral das ações desenvolvidas durante a pesquisa.

Como ponto de partida discutiremos alguns aspectos referentes ao planejamento¹³, lembrando que o mesmo sofreu algumas alterações no decorrer de sua implementação (orientadas pela *avaliação em processo*).

¹³ Encontra-se no ANEXO II o planejamento de ensino em sua versão original e um esquema ilustrando os conteúdos abordados durante o bimestre.

3.3 O PLANEJAMENTO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA 4ª SÉRIE: CONTEÚDOS PREVISTOS PARA O 1º BIMESTRE/2005

Para o primeiro bimestre de 2005, foi previsto no planejamento de ciências a abordagem do tema ENERGIA, que faz parte do programa da 4ª série do ensino fundamental. CARVALHO, VANNUCCHI, BARROS, GONÇALVES e REY (1998) nos indicam que o conceito de Energia é um dos mais importantes da Ciência, e assim torna-se importante que os alunos construam cedo os primeiros significados sobre esse tema, preparando-se para abordagens posteriores.

Por ser tratar de um assunto amplo e abrangente, na elaboração do planejamento foram selecionados alguns conteúdos a serem abordados de acordo com sugestões de alguns livros didáticos da série¹⁴, bem como dos PCN-CN que propõem como um dos objetivos de ensino de Ciências Naturais para a 3ª e 4ª série do ensino fundamental:

Identificar diferentes manifestações de energia – luz, calor, eletricidade e som – e conhecer os processos de transformação de energia na natureza e por meio de recursos tecnológicos. (PCN-CN, 1997, p.85)

Assim, os conteúdos previstos no planejamento foram os seguintes:

- ✓ Formas de energia;
- ✓ Energia mecânica (potencial e cinética);
- ✓ Energia elétrica:
 - Fontes para obtenção de energia elétrica; - Transformações da energia elétrica;
 - Alguns cuidados com a energia elétrica; - Como poupar energia elétrica;
- ✓ A energia dos alimentos (calorias).

¹⁴ Livros didáticos consultados:

BATITUCI, G. A.; MELO, C. M. de A. **A maneira lúdica de ensinar: livro do professor** – 4ª. Série. Belo Horizonte: FAPI, 2002.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M.C. da C. **Ciências: livro do professor** – 4ª. Série. São Paulo: Ática, 2001. – (Vivência & Construção).

OLIVEIRA, E.C. de; GONÇALVES, M. da P. **Ciências naturais: livro do professor**. Vol. 4. São Paulo: Moderna, 1997. – (Coleção rosa-dos-ventos).

PÓVOA, M. S. N.; GALLO, M. V.; VENDRAMIM, S. **Pensar e construir ciências naturais: livro do professor** – 4ª. Série. São Paulo: Scipione, 2001. – (Coleção pensar e construir).

TRIGO, E. C.; TRIGO, E. M. **Viver e apreender ciências: livro do professor** – 4ª. Série. São Paulo: Saraiva, 2001.

A seguir, apresentamos uma tabela com a síntese do planejamento, descrevendo de forma resumida os conteúdos, objetivos e atividades previstas.

Tabela 2 – Planejamento inicial de ciências

UNIDADE 1: ENERGIA			
Tema/Conteúdo	Aulas Previstas	Objetivo (s)	Atividade (s)
1 - O QUE É ENERGIA	02 aulas de 45 min.	Caracterizar o que é energia;	Conversa com os alunos buscando levantar o que eles sabem sobre energia e trabalho com a definição de energia segundo FIGUEIREDO e PIETROCOLA (1998).
2 - FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA	03 aulas de 45 min.	Reconhecer a existência de diferentes formas de energia; Identificar as transformações da energia.	Discussão de um texto sobre o assunto; Elaboração de uma história em quadrinhos (individual).
3 - A ENERGIA ELÉTRICA NO NOSSO DIA-A-DIA	02 aulas de 45 min.	Perceber que a energia elétrica é a forma de energia mais utilizada no nosso cotidiano; Reconhecer a importância da energia elétrica para a vida das pessoas; Preencher um quadro comparativo sobre a vida das pessoas sem a energia elétrica e com a energia elétrica;	A partir de uma pesquisa realizada pelos alunos propor a discussão sobre como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica; Quadro comparativo sobre a vida do homem <i>com</i> e <i>sem</i> energia elétrica (individual).
4-TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA ELÉTRICA NOS ELETRODOMÉSTICOS	02 aulas de 45 min.	Identificar como diferentes aparelhos eletrodomésticos transformam a energia elétrica;	Texto sobre o assunto; Atividade envolvendo a identificação das transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos (sonora, mecânica, luminosa, térmica...).
AVALIAÇÃO ESCRITA INDIVIDUAL	02 aulas de 45 min.	Avaliar o aprendizado dos conteúdos 1, 2, 3 e 4	Avaliação escrita individual
5 - ENERGIA MECÂNICA: Potencial e cinética	03 aulas de 45 min.	Reconhecer que a energia mecânica pode se apresentar nas formas potencial e cinética; Conceituar e diferenciar energia potencial e cinética;	Trabalhar o conceito de energia potencial e cinética a partir de uma atividade prática; Procurar relacionar estes conceitos à produção de energia elétrica nas hidrelétricas.
6 - A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E SUA DISTRIBUIÇÃO	02 aulas de 45 min.	Compreender como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas; Identificar o caminho percorrido pela energia elétrica até chegar às nossas residências;	Apresentação de um vídeo sobre o assunto; Produção de texto a partir da discussão sobre o tema.
7- FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA ELÉTRICA	03 aulas de 45 min.	Reconhecer a existência de fontes alternativas de energia elétrica;	Distribuir material para que os alunos, em grupo, pesquisem sobre o assunto. Discussão em grande grupo.
8 - O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	03 aulas de 45 min.	Reconhecer a importância de se poupar energia elétrica e identificar diferentes maneiras de reduzir seu consumo.	Discutir o assunto em grande grupo; Atividade em equipe: produção de cartazes sobre formas de reduzir o consumo de energia elétrica.
AVALIAÇÃO ESCRITA INDIVIDUAL	02 aulas de 45 min.	Avaliar o aprendizado dos conteúdos 5, 6, 7 e 8	Avaliação escrita individual.
9 - A ENERGIA DOS ALIMENTOS	02 aulas de 45 min.	Identificar que a energia que nosso corpo utiliza para desenvolver diferentes atividades vem dos alimentos; Reconhecer que a energia dos alimentos é medida em calorias; Reconhecer a importância de uma alimentação balanceada.	Apresentar um texto sobre o tema e conversar sobre o mesmo; Trabalho em grupo: a partir de rótulos de alimentos trazidos pelos alunos elaborar um cardápio para um dia com no máximo 2500 calorias e depois, a partir de uma tabela sobre gastos calóricos, prever como gastar estas calorias.

Conforme mostraremos a seguir, este planejamento inicial precisou sofrer algumas alterações no decorrer de sua execução. Ao final deste capítulo (página 104) apresentamos uma tabela com o planejamento final, destacando as reestruturações efetuadas.

3.4 A AVALIAÇÃO EM PROCESSO ACOMPANHANDO A EXECUÇÃO DO PLANEJAMENTO DE CIÊNCIAS

As informações registradas no **diário de campo** possibilitam uma visão geral das ações desenvolvidas durante o bimestre acompanhado. Com base nesses registros, na seqüência descrevemos aspectos relacionados à execução do planejamento acompanhado pela *avaliação em processo*, lembrando que a análise será realizada no capítulo seguinte.

Conteúdo 1 - **O QUE É ENERGIA** - Iniciando a abordagem deste conteúdo a professora propôs aos alunos que pensassem e respondessem por escrito no caderno, a pergunta a seguir:

- O QUE É ENERGIA PARA VOCÊ?

Após aproximadamente 10 minutos, os alunos foram solicitados a apresentar suas respostas oralmente (quem quisesse, lia o que tinha escrito). À medida que iam falando a professora escrevia as respostas no quadro.

Destacamos abaixo algumas das respostas apresentadas:

Figura 5 - respostas relacionadas à energia elétrica:

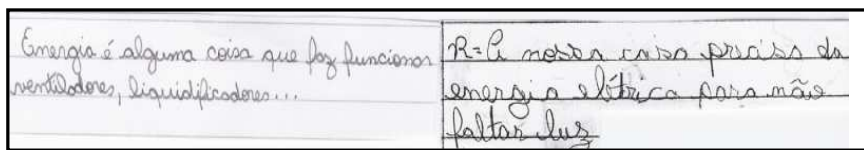
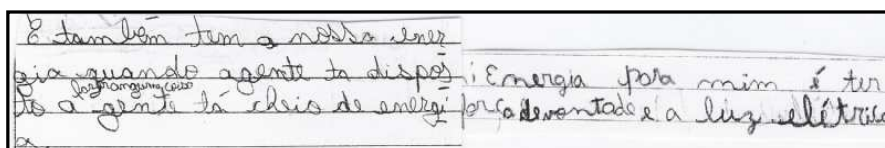


Figura 6 - respostas relacionadas à “força de vontade”:



Nas frases que selecionamos e que representam as idéias expressadas pela maioria dos alunos, observamos que:

- ❖ o conceito de energia foi relacionado predominantemente à energia elétrica:
 - “Energia é alguma coisa **que faz funcionar ventiladores, liquidificadores**”;
 - “A nossa casa precisa de **energia elétrica** para não faltar luz”;
 - “... é a **luz elétrica**”.

- ❖ O conceito de energia foi relacionado também à “força de vontade”:
 - “Energia para mim é ter **força de vontade**...”.
 - “... também tem a nossa energia, **quando a gente tá disposto** a fazer alguma coisa a gente tá cheio de energia”.

Diante das idéias expressadas pelos alunos, a professora chamou a atenção para o fato de que havia respostas muito parecidas escritas de forma diferente, e que em muitos casos, ao conceituar energia, eles estavam se referindo à eletricidade. Então ela lançou outras questões: Energia é somente a eletricidade ? Quando alguma coisa se movimenta ou realiza alguma tarefa só usa a eletricidade?

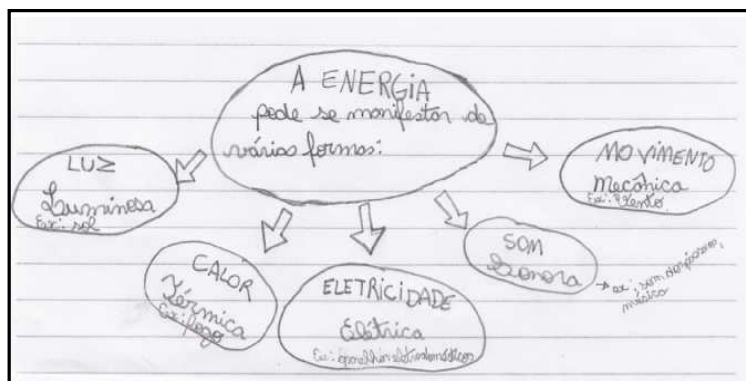
Os alunos, responderam rapidamente que não e foram mencionando exemplos de outras formas de energia (relacionadas ao calor – sol – , ao movimento – vento – , ...).

Na seqüência, sobre o conceito de ENERGIA a professora explicou que apesar de tentarmos é muito difícil defini-la. Em alguns casos se diz que a energia está relacionada à capacidade de realizar tarefas, definição baseada em FIGUEIREDO e PIETROCOLA¹⁵.

Após trabalhar esta definição, a professora abordou as **formas de energia** e solicitou aos alunos que exemplificassem cada uma. Com os exemplos mencionados (fogo, vento, sol...) foi organizado e copiado no caderno o seguinte esquema:


¹⁵ Esta definição foi trabalhada com base no livro “**As faces da energia**” - de Aníbal Figueiredo e Maurício Pietrocola. São Paulo, FTD, 1998.

Figura 7 – Esquema representando as formas de energia (15/03/05)



Conteúdo 2 - **FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA** - Para trabalhar este conteúdo os alunos receberam um texto, em forma de jornal onde a energia elétrica é entrevistada (este texto foi adaptado do livro de Figueiredo e Pietrocola, ver nota de rodapé da página anterior):

Figura 8 – Texto sobre as formas e transformações da energia



IDÉIAS ELETRIZANTES!

Ano 1, Nº 1, março de 2005

Olá amigos da quarta série! Vocês já pararam para pensar como a **ENERGIA** está presente no nosso dia-a-dia em diversas situações? Mas, vocês sabem o que é **ENERGIA** afinal? Nesta reportagem do nosso jornalzinho entrevistamos a famosa **ENERGIA** para esclarecer algumas de nossas dúvidas. Temos certeza que ao ler essa entrevista vocês se surpreenderão com as respostas.

R: Qual o seu nome?

E: As pessoas me chamam de **ENERGIA**.

R: Quer dizer que esse não é seu nome?

E: Na verdade não tenho nome próprio. As pessoas me chamam como acham melhor. Até com nomes mais longos como **ENERGIA ELÉTRICA**, **ENERGIA MECÂNICA**, ou, ainda, **ENERGIA SOLAR**, além de muitos outros!

R: Então, além do nome, você também é chamada pelo sobrenome?

E: É mais ou menos isso...

R: Mais ou menos? Esses complementos ao seu nome não são sobrenomes?

E: É que ao dizer "sobrenome", você poderia pensar em várias energias. É na verdade, eu sou uma só. Vou dar um exemplo: Se o Paulinho joga futebol, estuda, brinca, passeia, assiste TV, não dizemos que existem vários Paulinhos. É o mesmo Paulinho fazendo coisas diferentes, entendeu?

R: Agora já estou começando a entender. Você poderia explicar um pouco mais?

E: É claro! As pessoas vivem falando a meu respeito. Você já deve ter ouvido algo do tipo: "Precisarei de **ENERGIA** para enfrentar o dia de hoje"; "O sol é nossa grande fonte de **ENERGIA**"; "o preço da **ENERGIA ELÉTRICA** aumentou".

R: É verdade! Pelo visto você é muito importante...

E: Sem dúvida! Eu sou importante porque estou relacionada à capacidade de realizar tarefas.

R: De que tipo de tarefas você está falando?

E: São tarefas como correr, brincar, estudar por parte dos seres humanos. Produzir e armazenar alimentos por parte das plantas... Além disso, os automóveis se movimentam, as lâmpadas iluminam, os rádios emitem sons tudo com a minha participação.

R: Mas coisas tão diferentes?


E: É! Dependendo do tipo de tarefa realizada, eu me apresento de uma forma diferente. Por exemplo: O alimento produzido pelas plantas possui **ENERGIA QUÍMICA**, a luz do sol é **ENERGIA LUMINOSA**, os eletrodomésticos utilizam **ENERGIA ELÉTRICA** para funcionar... E olha que estes são apenas alguns exemplos!

R: Nossa quanta coisa! Como você faz isso?

E: Acontece que eu posso passar de uma forma para outra, ou seja, posso me **TRANSFORMAR**! Por exemplo, numa lâmpada acesa, me transformo de **ENERGIA ELÉTRICA** para **ENERGIA LUMINOSA**!

R: Para finalizar, você gostaria de deixar alguma mensagem para os nossos leitores?

E: Não se esqueçam de que, de uma forma ou de outra, estou sempre presente no seu dia-a-dia!



Texto adaptado de FIGUEIREDO, A.; PIETROCOLA, M. Faces da energia: livro texto. p. 10-13. São Paulo: FTD, 1998.

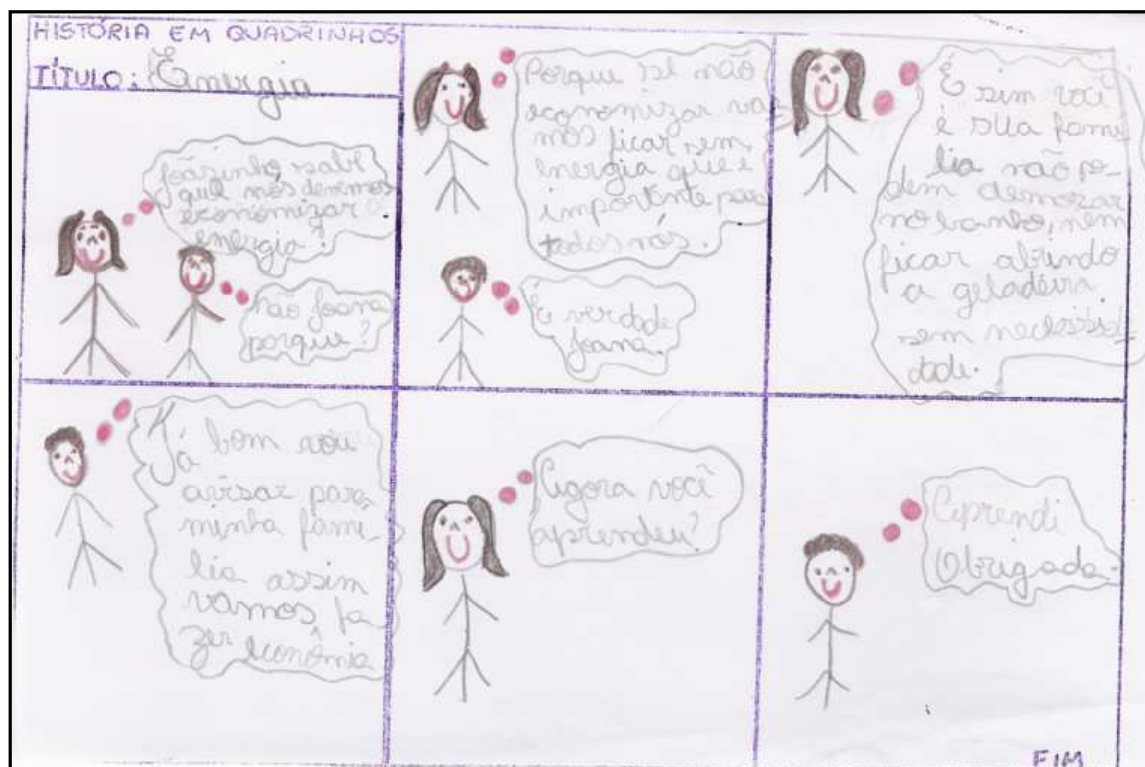
Após a leitura do texto os alunos foram questionados sobre o assunto abordado (o que haviam entendido, o que acharam mais interessante...). Quando indagados sobre a mensagem do texto, muitos apontaram que ele queria dizer que a energia está presente em diferentes lugares: “Ela está em todo lugar”; “Ela está aqui ó (apontando para a lâmpadas e ventiladores), na sala!”; Ela está no nosso corpo”.

Na seqüência, a professora propôs aos alunos que elaborassem individualmente uma história em quadrinhos sobre o tema “energia”. A atividade não foi direcionada (nem para formas nem para transformações da energia), para que os alunos expusessem suas idéias. Esta atividade foi proposta levando-se em conta as sugestões de HOFFMANN (2001), que considera a importância de tarefas que permitam aos alunos expressarem suas idéias, sem a intenção de “correção” por parte do professor “... mas de investigação sobre o pensamento do estudante” (idem, p. 69).

A análise das histórias em quadrinhos permitiu-nos perceber:

- ✓ Ênfase à energia na forma de eletricidade em detrimento das outras (poucos alunos abordaram as outras formas) – assim houve predominância de histórias envolvendo a energia elétrica.

Figura 9 - Exemplo de história onde predomina a energia elétrica (elaborada em 17/03/05)



Vários trechos desta história nos indicaram que para este aluno existem “tipos” de energia e não formas:

- “Você sabia que existe vários **tipos** de energia?”
- “Tem a química, a mecânica, a sonora..”
- “Você viu vários **tipos** de energia!”
- “Você gostou de conhecer os **tipos** de energia?”

A análise de histórias semelhantes a esta, indicou a necessidade de retomar a questão de que a **energia é uma só**, mas que pode manifestar-se de **diferentes formas**, uma vez que os objetivos previstos para esta aula não foram completamente alcançados. Para tanto replanejamos a próxima aula, alterando desta forma o planejamento geral.

Retomada do conteúdo 2 - **FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA**

Dando início à aula, a professora mais uma vez questionou os alunos sobre o conceito de energia, lembrando que se sabe que ela existe, mas que é difícil defini-la. Os alunos também foram indagados sobre as formas de energia, e dentre outras mencionaram: química, sonora, mecânica, elétrica, térmica.

Prosseguindo, a professora solicitou exemplos sobre as transformações da energia, e os alunos apontaram, dentre outros:

- correr – energia química em mecânica;
- acender a luz – energia elétrica em luminosa;
- tocar violão – energia mecânica em sonora;
- ligar o ventilador – energia elétrica em mecânica;

Para superar as dificuldades identificadas na história em quadrinhos, foi proposta uma atividade em grupo, com os seguintes objetivos:

- Identificar as formas de energia presentes em diferentes situações;
- Reconhecer nas situações apresentadas as transformações da energia;

Descrição da atividade:

A turma foi dividida em equipes (com, no máximo, quatro integrantes), sendo que cada qual recebeu uma cartolina e figuras diferentes (mostrando paisagens, pessoas em diferentes situações e desenvolvendo atividades variadas ...).

As equipes foram orientadas a distribuir as figuras na cartolina e após observá-las com atenção, escrever abaixo de cada uma as formas de Energia que podiam ser percebidas; deveriam descrever também se havia alguma situação em que se pudesse observar alguma transformação da Energia.

No decorrer da aula a professora circulou entre as equipes orientando-as e acompanhando a realização do trabalho. Concluída a atividade, cada equipe apresentou seu trabalho para as demais e os cartazes foram expostos na sala.

A seguir são mostradas fotografias que registram momentos em que as equipes estavam desenvolvendo a atividade:

Figura 11 – Fotografias mostrando a atividade sobre as formas e transformações da energia (22/03/05)



Todas as equipes alcançaram plenamente os objetivos, identificando as formas e transformações da energia presentes nas figuras, mostrando um reflexo positivo do trabalho desenvolvido (a troca de idéias propiciada pelo trabalho em grupo facilitou a compreensão dos conceitos envolvidos na atividade).

Um outro fator que influenciou no sucesso da atividade diante dos objetivos previstos foi a maneira de questionar: ao invés de serem deixados livres, como na história em quadrinhos, os alunos foram orientados a identificar em determinadas figuras as formas e transformações da energia, o que restringiu as respostas possíveis. Esse momento evidenciou ainda mais a necessidade de diversificar as tarefas avaliativas com o intuito de propiciar diferentes oportunidades para os alunos expressarem seu aprendizado.

A realização desta atividade foi importante para ressaltar que a energia elétrica não é a única forma de energia, até porque as aulas iniciais evidenciaram que os alunos relacionavam o conceito de energia predominantemente à energia elétrica.

Conteúdo 3 - **A ENERGIA ELÉTRICA NO NOSSO DIA-A-DIA** - Retomando a seqüência do Planejamento inicial, esta aula teve por objetivo através de um texto escrito pelos alunos sobre “**como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica**”, identificar a influência da energia elétrica no modo de viver das pessoas.

Figura 12 – Texto elaborado pelos alunos (23/03/05)



Para elaborar esse texto os alunos puderam pesquisar (com parentes e vizinhos mais velhos), como era a vida das pessoas sem a energia elétrica, o resultado foi que muitos mencionaram aspectos relacionados:

- Ao banho: “Na hora do banho não tinha chuveiro, era esquentado a água no fogo...”
- À iluminação: “... quem tinha luz de querosene usava para iluminar a terrível escuridão”.
- À conservação dos alimentos: “... os alimentos eram consumidos em pouco tempo, pois não havia geladeira.”

Foram também abordados: passar e lavar roupa, produzir farinha de mandioca, arrancar dente e outras tarefas.

Após cada aluno ler seu texto a professora discutiu o tema explorando as informações pesquisadas. Nesta aula os alunos também preencheram um quadro comparando a realização de diferentes tarefas *com* e *sem* a energia elétrica.

Figura 13 – Quadro comparativo sobre a realização de tarefas com e sem energia elétrica (23/03/05)

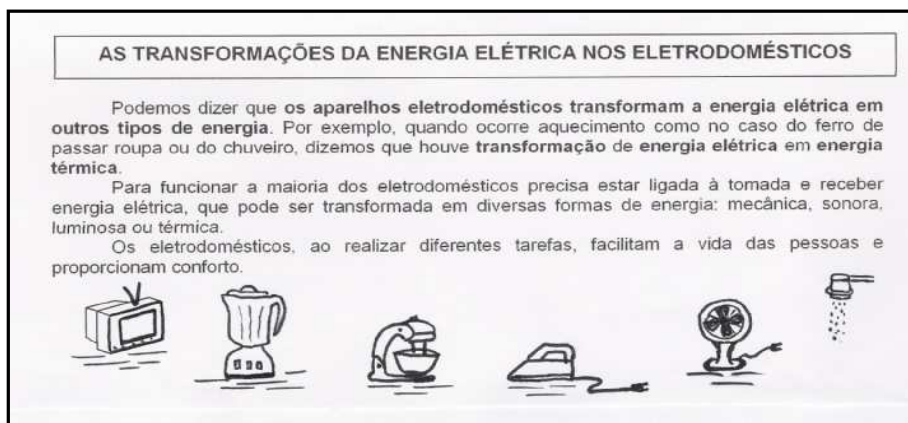
	Sem energia elétrica	Com energia elétrica
Tomar banho	banho de lava	banho de chuveiro
Passar roupa	ferragem a ferro	ferragem elétrica
Armazenar alimentos	em conserva	na geladeira
Iluminação das casas	lamparinas	energia elétrica
Lavar roupas	no tanque	máquina de lavar
Moer carne	máquina manual	máquina elétrica
Produzir farinha de mandioca	engenheira	industrial

Esse trabalho contribuiu para que os alunos comparassem a vida das pessoas antes e após o advento da energia elétrica e concluíssem que houve muitas mudanças.

Conteúdo 4 - AS TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA ELÉTRICA NOS ELETRODOMÉSTICOS

Através de uma aula expositiva a professora abordou o assunto transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos e em seguida distribuiu um texto para ser lido e discutido com os alunos.

Figura 14 – Texto sobre a transformação da energia elétrica nos eletrodomésticos



Na seqüência com o objetivo de levar os alunos a identificar as transformações da energia elétrica que fazem parte do cotidiano escolar, a professora pediu que citassem os aparelhos existentes na escola e as transformações de energia correspondentes a cada um. À medida em que os alunos falavam a professora ia anotando no quadro:

Tabela 3 – Transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos (30/03/05)

Aparelho	Transformação da energia elétrica em:
Geladeira	Térmica e mecânica
Ventilador	Mecânica
Estufa da cantina	Térmica
Freezer	Térmica e mecânica
Televisor	Sonora e luminosa
Lâmpada	Luminosa
Computador (monitor,cx de som)	Sonora, luminosa
Aparelho de som	Sonora
Máquina de xerox	Térmica, mecânica
Bebedouro	Térmica e mecânica
Fax	Sonora, mecânica
Vídeo-cassete	Mecânica
Campainha da escola	Sonora, mecânica
Ar condicionado	Térmica e mecânica
Máquina de fazer suco	Térmica e mecânica
Alarme do prédio escolar	Sonora, luminosa
Chuveiro	Térmica
Forno elétrico	Térmica
Liquidificador	Mecânica
Batedeira	Mecânica
Cafeteira	Térmica
Espremedor	Mecânica
DVD	Mecânica

Ao construir esta tabela os alunos puderam observar uma vez mais que existem diferentes formas da energia se manifestar e não diferentes “tipos” de energia.

Atividade avaliativa - Após esta seqüência de conteúdos foi realizada a primeira avaliação escrita com o objetivo de observar a compreensão dos alunos sobre os assuntos abordados até então. A referida avaliação foi elaborada pela professora sem nossa intervenção. No entanto, considerando a implementação da *avaliação em processo*, procuramos orientá-la no sentido de relacionar as questões aos objetivos de ensino:

Figura 15 - Atividade avaliativa realizada em 31/03/05

Aluno(a): _____

SERÁ QUE ESTAMOS ENTENDENDO?

***ESCREVA COM SUAS PALAVRAS:**

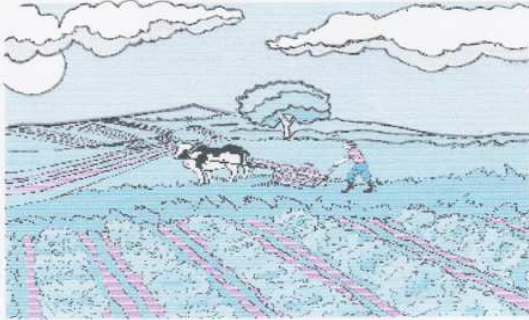
1 - A partir daquilo que já estudamos, o que você entende por energia?
R: _____

2 - Você acredita que existe somente uma forma de energia no imenso mundo em que vivemos? Justifique sua resposta.
R: _____

3 - Para acendermos uma lâmpada é preciso que haja uma forma de energia em funcionamento. Quando ela começa a realizar sua função você percebe que algo de diferente aconteceu. Explique esta situação com base nos comentários que fizemos durante as aulas.
R: _____

4 - Descobrimos que a vida das pessoas sem a utilização da energia elétrica era muito difícil. Com base nisso, qual a importância da energia elétrica para a nossa vida nos dias de hoje?
R: _____

5 - Você agora terá uma missão muito importante. Observe este cenário e encontre algumas das diferentes formas de energia. Se você for um bom detetive com certeza também encontrará uma transformação de energia, ok?



6 - Escolha 3 eletrodomésticos do panfleto e aponte a transformação da energia elétrica em outras formas de energia

Implementar a *avaliação em processo* também implica em estabelecer critérios para correção. Para tanto a professora elaborou um quadro com as respostas que poderiam ser consideradas corretas de acordo com os conhecimentos trabalhados.

Figura 16 - Quadro elaborado para orientar a correção da avaliação realizada em 31/03/05

Questão	Objetivo	Resposta esperada
1 – A partir daquilo que já estudamos o que você entende por energia?	Caracterizar o que é energia.	Capacidade de realizar tarefas (fazer coisas).
2 – Você acredita que existe somente uma forma de energia no imenso mundo em que vivemos? Justifique sua resposta.	Reconhecer a existência de diferentes formas de energia.	Não. A energia pode se manifestar de diferentes formas (mecânica, sonora, elétrica, térmica, luminosa...).
3 – Para acendermos uma lâmpada é preciso que haja uma forma de energia em funcionamento. Quando ela começa a realizar sua função você percebe que algo diferente aconteceu. Explique esta situação com base nos comentários que fizemos durante as aulas.	Reconhecer nesta situação uma das transformações da energia (elétrica em luminosa).	A energia elétrica se transforma em energia luminosa ao acendermos a lâmpada.
4 – Descobrimos que a vida das pessoas sem a utilização da energia elétrica era muito difícil. Com base nisso, qual a importância da energia elétrica para a nossa vida nos dias de hoje?	Identificar as mudanças que o advento da energia elétrica trouxe para a vida das pessoas.	Resposta aberta. Os alunos podem relacionar a energia elétrica à várias atividades do seu dia-a-dia (tomar banho, assistir TV, passar roupa...).
5 – Você agora terá uma missão muito importante. Observe este cenário e encontre algumas das diferentes formas de energia. Se você for um bom detetive com certeza também encontrará uma transformação de energia, ok? (desenho ilustrando a questão)	Identificar na situação representada algumas formas e transformações da energia.	Algumas formas de energia: - energia luminosa (sol); - energia térmica (sol); - energia sonora (barulho do arado); - energia mecânica (boi puxando o arado). Algumas transformações: - transformação da energia química em energia mecânica pelo boi; - transformação da energia luminosa em energia química pelas plantas;
6 – Escolha três eletrodomésticos do panfleto e aponte a transformação da energia elétrica em outras formas de energia. (para responder esta questão os alunos receberão panfletos de propaganda de lojas de eletrodomésticos)	Identificar como diferentes aparelhos eletrodomésticos transformam a energia elétrica.	Transformações da energia elétrica em alguns eletrodomésticos presentes nos panfletos: - ventilador: energia elétrica em mecânica; - televisão: energia elétrica em luminosa e sonora; - rádio: energia elétrica em sonora; - ferro de passar roupa: energia elétrica em térmica; - batedeira: energia elétrica em mecânica.

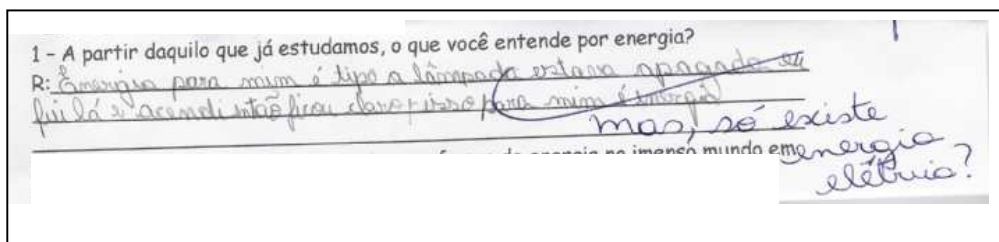
Para responder o item 6 cada aluno recebeu um panfleto trazido pela professora (propagandas de lojas de eletrodomésticos), contendo figuras de diferentes aparelhos elétricos.

Figura 17 – Exemplo de panfleto de propaganda utilizado na avaliação de 31/03/05

Destacamos que a análise das respostas a essa avaliação evidenciou:

- dúvidas com relação à definição de energia:

Figura 18 – Exemplo de resposta envolvendo a definição de energia

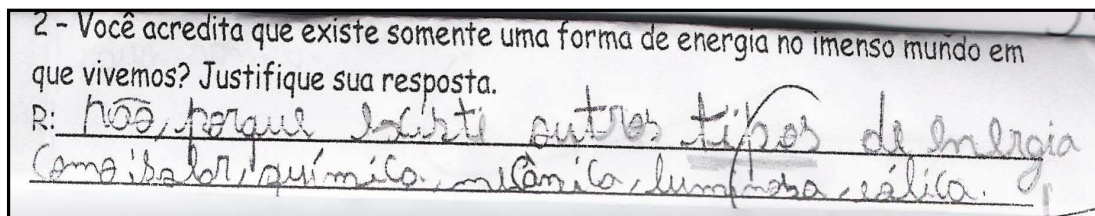


A definição apresentada por este aluno: “Energia para mim é tipo a lâmpada estava apagada eu fui lá e acendi então ficou claro, isso para mim é energia”, mostra que o conceito de energia foi relacionado à apenas uma forma de energia - a energia elétrica.

Nos conceitos apresentados por muitos outros alunos identificamos idéias semelhantes às expressadas no exemplo acima, indicando que seria importante retomar essa questão.

Outro aspecto analisado é o fato de que alguns alunos ainda mencionavam “tipos” de energia ao invés de “formas”:

Figura 19 – Exemplo de resposta envolvendo formas de energia



Ao mencionar que “... existe outros **tipos** de energia...”, podemos perceber que este aluno estava se referindo às diferentes formas “... solar, química, mecânica...”. Nesse caso, percebido também nas respostas de outros alunos, seria interessante destacar que não existem “tipos” de energia. A energia é uma só, mas pode se manifestar de diferentes “formas”.

A professora optou por retomar as dúvidas relacionadas a esta avaliação por meio de uma exposição discutindo essas questões com os alunos no início da aula seguinte.

Conteúdo 5 - **ENERGIA MECÂNICA: Potencial e cinética**

Após abordar aspectos relativos à avaliação realizada na aula anterior, teve início a organização da atividade¹⁶ prevista para esta aula.

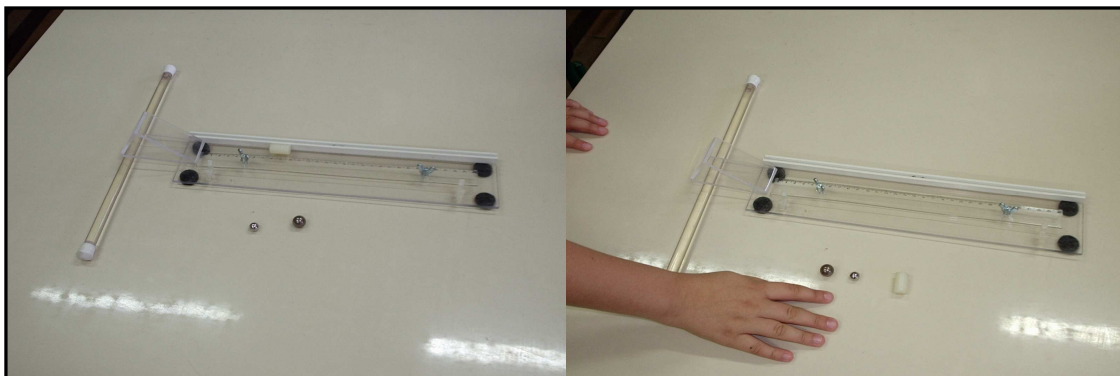
Descrição da atividade:

Para esta atividade foi utilizado o seguinte material¹⁷: uma rampa de plástico, uma reta também de plástico na qual havia uma régua, duas esferas de metal (uma maior e outra menor), e um bastão de plástico.

¹⁶ Atividade planejada de acordo com as sugestões de CARVALHO, A. M. P. de...[et al.]. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

¹⁷ O material que viabilizou a realização desta atividade foi gentilmente cedido por Cassiano de Carvalho Neto, mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da turma de 2005.

Figura 20 – Fotografias sobre a atividade envolvendo o conceito de energia potencial e cinética (07/04/05)



Os alunos foram orientados a formar grupos (três integrantes no máximo), e a trabalhar no chão da sala (pois as carteiras eram inclinadas e para a atividade seria necessário uma superfície reta). Em seguida, a professora escreveu no quadro o seguinte problema:

SOLTANDO UMA BOLINHA DE CADA VEZ NA RAMPA COMO FAZER O BASTÃO ANDAR O MESMO TANTO?

Então explicou que as equipes deveriam proceder da seguinte forma:

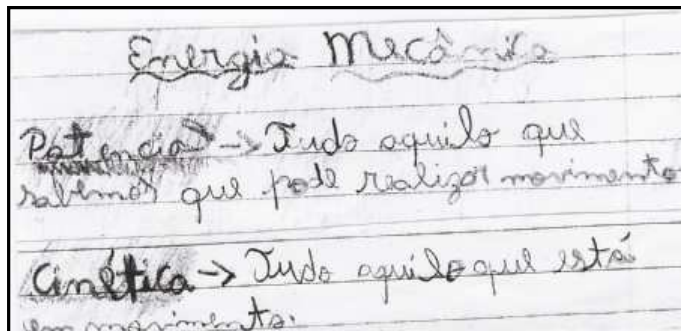
- soltar a primeira bolinha e marcar onde o bastão pára;
- soltar a segunda bolinha e também prestar atenção onde pára o bastão;
- tentar descobrir o que é preciso fazer para que, ao soltar cada bolinha, o bastão percorra a mesma distância;

Após a explicação o material foi distribuído às equipes que deram início às tentativas. A professora procurou acompanhar a atividade para esclarecer as dúvidas relativas à situação-problema, mas sem dar a resposta.

Nessa aula a professora trabalhou com os alunos a definição de energia potencial e de energia cinética (relacionando a bolinha parada com a energia potencial e a bolinha em movimento com a energia cinética). Além disso, procurou estabelecer relações com o dia-a-dia do aluno (por exemplo um lápis sobre a carteira tem energia potencial que se transforma em energia cinética durante sua queda).

Com base na atividade prática realizada e nos comentários sobre a mesma, os alunos elaboraram os seguintes conceitos:

Figura 21 - Conceito de energia potencial e cinética (07/04/05)



Esta atividade teve por objetivo preparar os alunos para o aprendizado sobre a produção da energia elétrica. Assim a professora procurou trabalhar com os alunos que na barragem a energia potencial é transformada em energia cinética, que por sua vez movimentava as turbinas para a produção da energia elétrica.

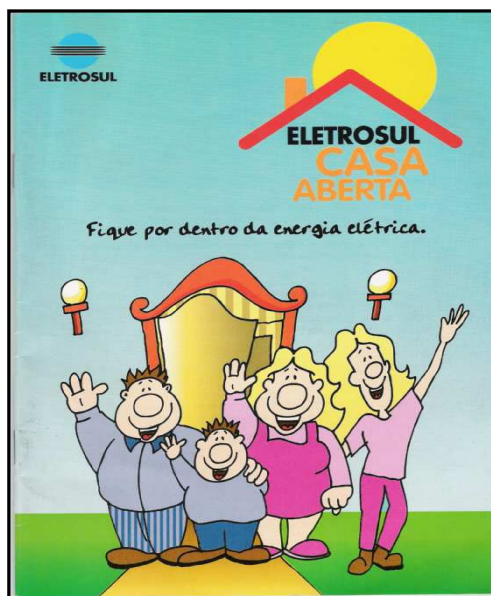
Conteúdos 6, 7 e 8 - Após a abordagem do conteúdo 5, surgiu a oportunidade de um passeio/estudo à ELETROSUL¹⁸. Durante o passeio foram abordados os conteúdos **6 (A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E SUA DISTRIBUIÇÃO)**, **7 (FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA ELÉTRICA)** e **8 (O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA)**.

Participando do projeto “Casa Aberta”, promovido pela ELETROSUL, no dia 08/04/2005 os alunos tiveram a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre a energia elétrica. A visita teve início às 14 horas, quando a turma foi recepcionada por funcionários da empresa e conduzida até um auditório. Através de brincadeiras, vídeos, e slides, os instrutores buscaram de forma divertida abordar diversos assuntos relacionados à energia elétrica: sua importância, o caminho que ela percorre até chegar às nossas casas, as fontes de energia elétrica. Os vídeos também orientavam com relação aos cuidados que devemos ter com a eletricidade e davam sugestões para economizar energia elétrica. Durante o intervalo todos receberam um lanche e tiveram acesso a algumas maquetes (representando

¹⁸ Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil – S.A.

o funcionamento de uma hidrelétrica, a energia eólica,...). Os alunos participaram de brincadeiras, como telejornal apresentado por eles e jogo de perguntas e respostas. Ao final da visita, cada aluno recebeu de presente uma mochila contendo, além de caderno e lápis, um folheto explicativo com as principais informações abordadas.

Figura 22 – Informativo distribuído pela ELETROSUL sobre a energia elétrica (capa)



Para organizar as informações proporcionadas pelo passeio/estudo, a professora optou pela elaboração de um jornalzinho e dividiu a turma em nove equipes distribuindo entre elas os seguintes assuntos:

- 1 - *o que é energia elétrica;*
- 2 - *fontes de energia elétrica;*
- 3 - *usinas hidrelétricas;*
- 4 - *usinas termelétricas;*
- 5 - *usinas nucleares;*
- 6 - *energia solar;*
- 7 - *energia eólica;*
- 8 - *cuidados com a energia elétrica;*
- 9 - *como poupar energia elétrica.*

Durante a atividade as equipes puderam consultar os folhetos distribuídos pela Eletrosul, livros didáticos de ciências e revistas com artigos sobre os assuntos. A professora

orientou os trabalhos esclarecendo que as equipes deveriam escrever um texto resumido explicando o assunto e fazer um desenho para ilustrar sua “reportagem”.

Na figura abaixo apresentamos o jornalzinho elaborado pelas equipes (cada equipe construiu uma página e a introdução foi redigida coletivamente).

Figura 23 – Jornalzinho sobre a energia elétrica (elaborado em 12/04/05)

The figure displays 13 hand-drawn newspaper pages, each titled "IDÉIAS ELETRIZANTES!". The pages are arranged in a grid: the top row has four pages, the middle row has three pages, and the bottom row has two pages. Each page features a small cartoon character in the top left corner and a lightbulb icon in the top right corner. The text on the pages is handwritten and includes the following titles and content:

- Top Left Page:** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with a date "4ª Série 43 em:" and the main title "ENERGIA ELÉTRICA - Uma visita ao mundo dos elétrons".
- Page 2 (Top Row, 2nd):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Introdução" and text: "A eletricidade foi um acontecimento importante para todos nós, pois nós agora usamos um monte de coisas usando energia elétrica. Então, neste jornalzinho, vamos alguns dos conceitos que aprendemos."
- Page 3 (Top Row, 3rd):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "O que é energia elétrica?" and text: "É o movimento dos elétrons. É uma forma de energia que usamos todos os dias. Quando a gente acende a luz ali, a energia elétrica está em funcionamento." It includes a drawing of a person holding a plug.
- Page 4 (Top Row, 4th):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Fontes de Energia elétrica" and text: "Os meios para se conseguir energia elétrica. Energia não alternativa: hidrelétricas, termelétricas, nucleares. Alternativas: Pólvora, solar, bagaço de cana, das águas, eólicas, maremotriz, ondas." It includes drawings of a turbine, a windmill, and a solar panel.
- Page 5 (Middle Row, 1st):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Usinas Hidroelétricas" and text: "A hidroeletricidade produz energia elétrica a partir da água... a água, ao descer, é represada... o movimento das pás das turbinas gira um eixo que passa dentro do gerador. O gerador é que gira a energia elétrica." It includes a drawing of a dam and turbine.
- Page 6 (Middle Row, 2nd):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Termelétricas" and text: "Passar um fio de um lado para o outro... a água e transformá-la em vapor. O vapor empurra uma grande roda que faz parte da turbina geradora de eletricidade." It includes a drawing of a steam turbine.
- Page 7 (Middle Row, 3rd):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Energia eólica" and text: "O eixo de uma turbina eólica aciona, por meio de engrenagens, um gerador elétrico que, por sua vez, produz eletricidade. As turbinas eólicas ganharam importância na década de 1970, quando o preço do petróleo e de suas derivados aumentou muito alto. Uma grande vantagem dela é que não polui como os outros tipos de energia. O Brasil possui turbinas eólicas em Ilhéus, Pernambuco, Barro Preto de Pernambuco, etc..." It includes a drawing of a wind turbine.
- Page 8 (Middle Row, 4th):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Como economizar a energia elétrica" and text: "Para economizar a energia elétrica temos que... desligar a lâmpada de luz quando não estivermos usando; não deixar a porta do geladeira aberta desnecessariamente; não deixar a televisão ligada sem ninguém vendo; não deixar a água quente..." It includes drawings of a lightbulb, a TV, and a refrigerator.
- Page 9 (Bottom Row, 1st):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Usinas Nucleares" and text: "Alguma usina nuclear produz energia elétrica... a energia nuclear é produzida no interior do núcleo dos átomos... a energia nuclear é produzida no interior do núcleo dos átomos... a energia nuclear é produzida no interior do núcleo dos átomos..." It includes a drawing of a nuclear reactor.
- Page 10 (Bottom Row, 2nd):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Energia solar" and text: "A energia solar é feita pelo calor do sol... a energia solar é feita pelo calor do sol... a energia solar é feita pelo calor do sol..." It includes a drawing of a house with solar panels.
- Page 11 (Bottom Row, 3rd):** "IDÉIAS ELETRIZANTES!" with the title "Cuidados com a eletricidade" and text: "Algumas dicas com a eletricidade: Não mexer no fio; Não tocar em tomadas com os dedos; Não usar aparelhos com fio molhado; Não usar aparelhos com fio molhado; Não usar aparelhos com fio molhado..." It includes a drawing of a person holding a plug.

Concluída a tarefa, a professora se comprometeu montar o jornal e reproduzir cópias para que todos pudessem ter um exemplar com os assuntos de todas as equipes.

Os conceitos trabalhados no decorrer do passeio e durante a elaboração do jornal foram avaliados por meio de uma atividade avaliativa na aula seguinte.

Avaliação escrita individual: essa avaliação levou em conta os seguintes assuntos: energia mecânica (potencial e cinética); energia elétrica (fontes e produção de energia nas hidrelétricas; cuidados com a energia elétrica; como poupar energia elétrica).

Figura 24 – Atividade avaliativa realizada em 19/04/05

SERÁ QUE ESTAMOS ENTENDENDO?

***ESCREVA COM SUAS PALAVRAS:**

1- Após algumas semanas de estudo já conseguimos aprender muitas coisas e com o passeio na ELETROSUL, algumas de nossas dúvidas foram tiradas. Com base no que aprendemos, o que é energia elétrica? Você conseguiria representá-la em forma de desenhos?

2- Para chegarmos à escola precisamos seguir um caminho. Escreva como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas:

3- Quais das seguintes situações você acha que dependem da eletricidade? Justifique sua resposta.

a) Hoje vou assistir televisão. _____

b) Eu sempre lavo as mãos logo após as refeições. _____

c) Meu irmão passou sua roupa para ir à festa. _____

d) Preciso de forças para subir este motor! _____

4- A eletricidade pode ser produzida utilizando-se de diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte de energia utilizada:

a) Nas usinas hidrelétricas: _____

b) Nas usinas termelétricas: _____

c) Nas usinas nucleares: _____

5- Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:

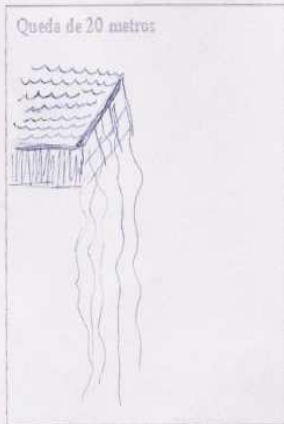
6- Pense, leia e responda:
Dar fontes acima, cite uma que não prejudique o meio ambiente. Explique.

7- Quais os cuidados que devemos ter com a eletricidade para não correr o risco de levarmos um choque?

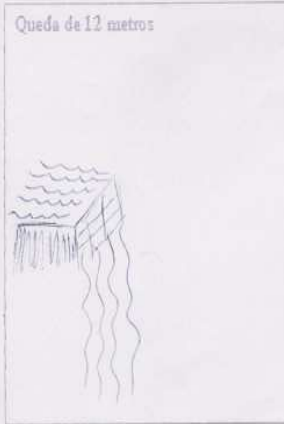
8- De que forma podemos economizar energia elétrica?

9- Em uma barragem a água cai de uma altura de 20 metros. Em outra, a altura da queda é de 12 metros. Em qual das duas a água, antes de cair, tem mais energia potencial? Por quê?

Queda de 20 metros



Queda de 12 metros



A análise das respostas presentes nesta avaliação demonstrou que os erros mais frequentes relacionavam-se às questões que envolviam as fontes de energia, conforme podemos observar na seqüência:

Figura 25 – Exemplo de respostas sobre as fontes de energia

4- A eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte de energia utilizada:

a) Nas usinas hidrelétricas: a água

b) Nas usinas termelétricas: o carvão

c) Nas usinas nucleares: ?

5- Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:

lâmpada, ar condicionado, frizer, geladeira, fogão elétrico, ventilador, micro-ondas,

X

5- Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:

lâmpada,

forno

ferro

Estes exemplos nos permitem considerar que alguns alunos confundiram **fontes** de energia com **aparelhos elétricos**:

- “lâmpada, ar condicionado, frizer...”
- “lâmpada, forno, ferro”.

Percebemos ainda, que muitos alunos deixaram em branco as questões que envolviam as fontes de energia, talvez por desconhecer o significado da palavra “fonte”.

Diante das dificuldades identificadas, consultando o planejamento de ensino percebemos que após abordar o conteúdo 9 (A ENERGIA DOS ALIMENTOS) haveria uma boa oportunidade para trabalhar a palavra “fonte” (fonte de vitaminas, fonte de proteínas...). Então optamos por inserir no planejamento a abordagem dos significados da palavra “fonte” em diferentes contextos.

Conteúdo 9 - **A ENERGIA DOS ALIMENTOS** - Iniciando a abordagem do conteúdo “A energia dos alimentos”, a professora escolheu a seguinte história para contar aos alunos:

Figura 26 – Texto utilizado para introduzir o conteúdo “A energia dos alimentos” (03/05/05)

“A GULOSA DISFARÇADA”

Um homem casou-se com uma excelente mulher, dona de casa arranjadeira e honrada, mas muito gulosa. Para disfarçar seu apetite, fingia-se sem vontade de alimentar-se sempre que o marido a convidava para as refeições.

Apesar desse regime ela engordava cada vez mais. O esposo admirava alguém poder viver com tão pouca comida.

Uma manhã resolveu certificar-se se a mulher comia em sua ausência. Disse que ia ao trabalho e se escondeu num lugar onde podia acompanhar os passos da esposa.

No almoço, viu-a fazendo umas tapiocas de goma bem grossas, molhadas no leite de côco, e comê-las todas, deliciada. Na merenda, mastigou um sem-número de alfenins finos, branquinhos e gostosos. Na hora do jantar, matou um capão, ensopou-o em molho espesso, saboreando-o. À ceia, devorou um prato de macaxeiras enxutinhas, acompanhando-as com manteiga.

Ao anoitecer, o marido apareceu, fingindo-se fatigado. Chovera o dia inteiro, e o homem estava como se tivesse passado, como realmente passara, o dia à sombra.

A mulher perguntou:

- Homem, como é que trabalhando na chuva você não se molhou ?

O marido respondeu:

- Se a chuva fosse grossa como as tapiocas que você almoçou, eu teria vindo ensopado como o capão que você jantou. Mas a chuva era fina como os alfenins que você merendou e eu fiquei enxuto como as macaxeiras que você ceou.

A mulher compreendeu que fora descoberta em seu disfarce e não mais escondeu o seu apetite ao marido.

Autor: Leopoldo Viana de Melo

Durante a narração da história, para facilitar o entendimento, a professora substituiu algumas palavras desconhecidas (tapiocas, alfenins, capão e macaxeira) por outras semelhantes. Na seqüência, questionou os alunos sobre a história buscando explicitar suas concepções sobre alimentação (como deve ser nossa alimentação, o que é uma alimentação saudável, porque nos alimentamos).

Em certo momento uma aluna indagou: como é que tem criança que come muito e engorda e tem criança que come, come e não engorda ? A professora então argumentou que em alguns casos, quando as pessoas comem muito e engordam pode ser pelo fato de que consomem muito mais calorias do que gastam. Essas calorias armazenadas se transformam em gordura. E as pessoas que comem muito mas não engordam, pode ser pelo fato de que realizam muitas atividades (correr, brincar, estudar...) e as calorias dos alimentos são utilizadas pelo organismo. A professora destacou também que algumas pessoas têm mais facilidade em ganhar peso, outras não; algumas pessoas tem mais facilidade em perder peso, outras não. O metabolismo de cada um é diferente.

Dando continuidade foi proposta a seguinte questão: Qual a forma de energia que pode ser identificada nessa história? Quase que de imediato, todos responderam: a energia química! A partir daí a professora destacou que, conforme já haviam estudado em aulas anteriores, a energia química produzida pelas plantas, está presente nos alimentos que ingerimos. Procurou também enfatizar que essa energia presente nos alimentos pode ser medida em calorias. Na seqüência os alunos receberam o seguinte texto que foi lido e discutido:

Figura 27 – Texto “A energia dos alimentos” (trabalhado em 03/05/05)

A ENERGIA DOS ALIMENTOS

Nós gastamos energia em tudo o que fazemos -- correndo, nadando, dançando, caminhando, andando de patins, pensando e até dormindo. Só que os gastos de energia são diferentes: tudo aquilo em que empregamos mais força física consome mais energia. Para dormir, por exemplo, ficamos praticamente parados, só o nosso organismo (incluindo aí o nosso cérebro) é que funciona. Neste caso, o gasto de energia certamente é menor do que durante a aula de educação física na escola.

Um carro, para se mover, precisa de combustível -- seja gás, álcool, gasolina, eletricidade, luz solar etc. E a energia de que precisamos? Vem de onde? Claro: vem dos alimentos, daqueles que contêm proteínas, açúcares e gorduras.

A energia fornecida pelos alimentos é medida em calorias.

Você sabe o que acontece dentro do nosso organismo com as calorias que não são gastas e sobram? Elas ficam guardadas na forma de gordura, principalmente no tecido adiposo, e serão utilizadas quando for necessário. É o mesmo que ocorre quando nossos pais não gastam todo o salário. O que sobra podem, então, economizar, quem sabe até guardar na caderneta de poupança.

E o que ocorre quando fazemos muito exercício num dia e comemos pouco? Da mesma forma que nossos pais precisam usar o dinheiro economizado, se gastam além do valor do salário recebido, o organismo vai buscar energia nas suas reservas. Quando gastamos mais energia do que ingerimos, ele tira energia das gorduras estocadas e, aí, **emagrecemos**.

É verdade que uma pessoa gorda pode gastar as reservas de energia, isto é, as gorduras acumuladas, fazendo muito exercício, e, assim, emagrecer. Mas também é verdade que é muito mais fácil engordar do que perder peso. Portanto, o melhor é ter uma dieta variada, equilibrada de acordo com as nossas necessidades.

Não existe um peso ideal, nem um tipo ideal: há pessoas que são mais gordinhas, mas são saudáveis porque se alimentam de modo correto. O problema está em só comer batata frita, refrigerante e doces, por exemplo. Com esse cardápio, sem dúvida, ganha-se gorduras em excesso, o que acaba prejudicando a saúde.

Observe na tabela ao lado a quantidade de calorias de alguns alimentos

Alimento	Quantidade	Calorias
Feijão preto	100 g	100
Espinafre	100 g	40
Cenoura	100 g	43
Batata	100 g	80
Mandioca cozida	100 g	120
Bala de goma	1	23
Chiclete	1	20
Bombom	1	115
Brigadeiro	1 (15 g)	40
Paçoca	100 g	520
Goiabada	100 g	275
Goiaba	100 g	43
Banana-prata	100 g	90
Laranja	1	46
Copo de leite	90 ml	60
Filé de frango	100 g	100
Lombo de porco	100 g	360
Carne de vaca	100 g	200

Texto adaptado da revista *Ciência Hoje das Crianças* 118. outubro 2001.

Para a próxima aula, a professora solicitou que os alunos trouxessem rótulos de alimentos.

Prosseguindo com a abordagem do conteúdo 9, na aula seguinte os alunos desenvolveram uma atividade com base no texto “a energia dos alimentos”. Também foram utilizados nesta atividade os rótulos de diferentes alimentos trazidos pelos alunos e a seguinte tabela:

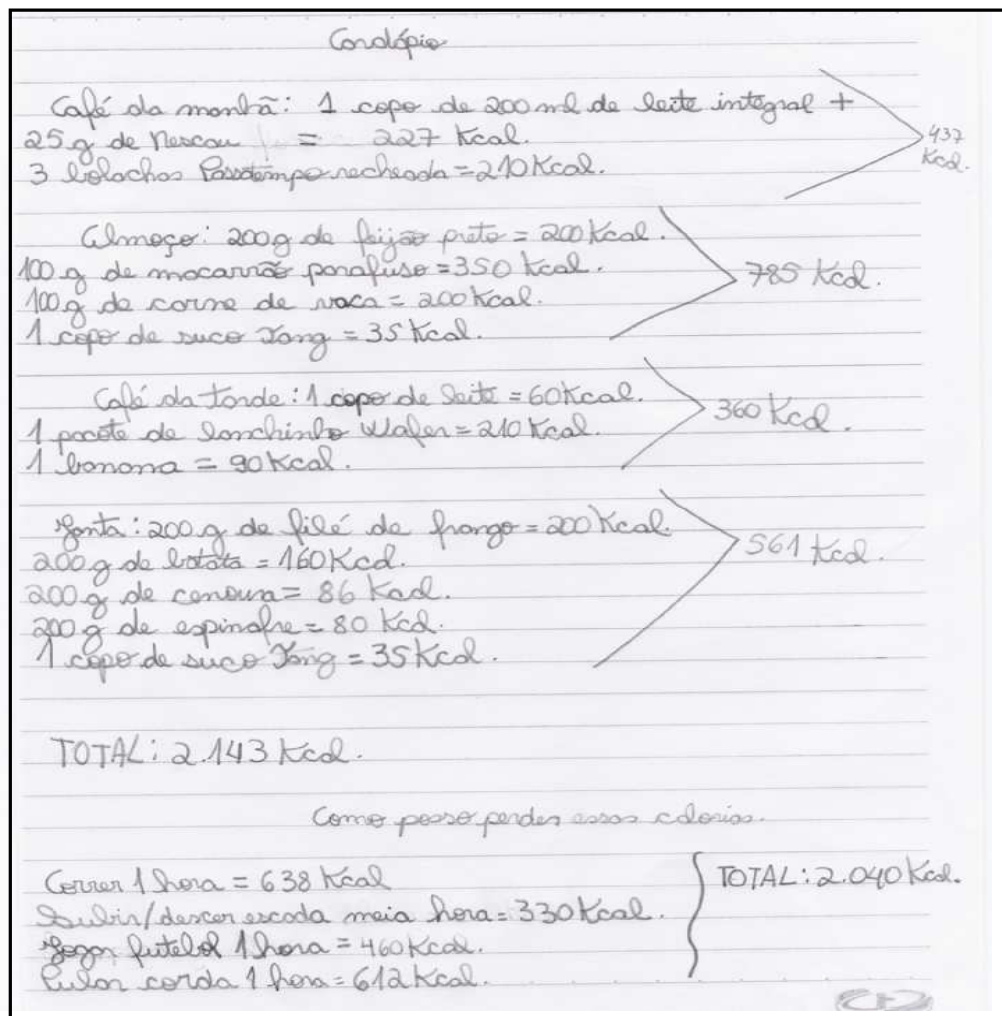
Tabela 4 – Gasto calórico em algumas atividades (calorias /hora)

ATIVIDADE	Cal/h	ATIVIDADE	Cal/h
Nadar	223	Fazer compras	270
Comer sentado	96	Cozinhar	210
Jogar futebol	460	Dormir	60
Dançar rock	230	Cortar grama	516
Ficar sentado	79	Limpeza geral	288
Lavar roupa	282	Passar roupa	126
Pescaria	264	Subir/descer escada	660
Ficar de pé	93	Pular corda	612
Fazer tricô	84	Varrer	168
Escrever sentado	108	Jogar vôlei	234
Caminhar – passo normal	222	Correr	638
Pescar	223	Andar de bicicleta	360

Descrição da atividade:

Os alunos foram orientados a formar duplas para realizar a seguinte tarefa: elaborar um cardápio com quatro refeições, que totalizassem no máximo 2500 calorias. Ao terminar o cardápio, consultando a tabela de gastos calóricos, as duplas deveriam escolher algumas atividades para gastar as calorias.

Figura 28 – Exemplo de cardápio elaborado pelos alunos (04/05/05)



Durante a atividade a professora circulou entre os alunos para esclarecer as dúvidas, sugerindo que colocassem em cada refeição alimentos consumidos no seu dia-a-dia.

O objetivo desta tarefa era levar os alunos a estabelecer relações entre energia (consumo, gasto) e alimentação.

Retomada do conteúdo 7 (relacionado à fontes de energia) - **TRABALHANDO OS DIFERENTES SIGNIFICADOS DA PALAVRA “FONTE”** - Para esta aula a professora abordou os significados da palavra “fonte” utilizando o dicionário, rótulos de alimentos e um texto intitulado “Velhinho descobre fonte da juventude no Japão” (ver figura 41, página 131).

Figura 29 – Exemplos de rótulos de alimentos utilizados na atividade (01/06/05)



Também foi proposta uma atividade escrita onde os alunos deveriam identificar o significado da palavra fonte em diferentes contextos.

Figura 30 – Atividade envolvendo os significados da palavra “fonte” (01/06/05)

Localizando o significado da palavra: **FONTE**

* Pesquisar a palavra e apontar com diferentes significados. Sublinhe-a e indique seu significado:

a) No jogo de futebol na sala de interior, um dos jogadores, os tentos fazem fazer um gol, encorajam na grama molhada e bateu com o lado esquerdo da fonte no chão. É uma parte do corpo humano.

b) Consegui descobrir quais as fontes de vitamina capazes de prevenir a anemia. Isto se alimentando.

c) Encontrei a fonte daquele rio que passa no meio da cidade.

d) É uma nascente de um rio.

e) O Vovô já demonstrou que conhece muito bem este conteúdo, agora, para confirmá-lo, diga-me a fonte de sua pesquisa de quem se obter informações.

f) A fonte das hidrelétricas é importante-sime para a sobrevivência da humanidade. É a água.

g) No meio da praia continuam a mais belos dos fontes que já vi. É um lindo chafariz.

Conforme o exemplo que acabamos de apresentar, praticamente todos os alunos conseguiram identificar os significados da palavra fonte nas diferentes situações propostas.

A atividade seguinte consistiu em apresentar novamente aos alunos as questões da avaliação anterior (figura 24, página 96), que não foram respondidas ou foram respondidas de forma errada por muitos:

Figura 31 – Retomada de algumas questões envolvendo fontes de energia (01/06/05)

AS FONTES DE ENERGIA ELÉTRICA

Como já estudamos, a eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte utilizada:

nas usinas Hidrelétricas: rio

nas usinas Termelétricas: carvão

nas usinas Nucleares: nucleares

Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:

sol, vento, lagoa de água quente

Em nossa análise observamos que os alunos que anteriormente haviam deixado estas questões em branco ou respondido de forma incorreta, conseguiram atender as solicitações sem dificuldades. Confirmamos que o trabalho envolvendo os significados da palavra fonte trouxe os resultados esperados.

Nosso trabalho de acompanhamento das aulas de ciências nesta turma encerrou-se com a retomada do conteúdo “fontes de energia”. Lembramos que o planejamento inicial (ver tabela 2, página 77), sofreu significativas alterações, em grande parte sugeridas pela *avaliação em processo*.

A tabela a seguir, mostra como o planejamento inicial teve que ser modificado em diferentes momentos e por diferentes motivos: tempo (em alguns casos insuficiente); inclusão de novas atividades (como no caso do passeio à Eletrosul e a elaboração do jornalzinho); retomada de conteúdos (formas e transformações da energia; fontes de energia).

Tabela 5 – Planejamento mostrando as alterações efetuadas

UNIDADE 1: ENERGIA			
Tema/Conteúdo	Aulas Previstas	Objetivo (s)	Atividade (s)
1 O QUE É ENERGIA	02 aulas de 45 min.	Caracterizar o que é energia;	Conversa com os alunos buscando levantar o que eles sabem sobre energia e trabalho com a definição de energia segundo FIGUEIREDO e PIETROCOLA (1998).
2 FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA	03 aulas de 45 min.	Reconhecer a existência de diferentes formas de energia; Identificar as transformações da energia.	Discussão de um texto sobre o assunto; Elaboração de uma história em quadrinhos (individual); Por falta de tempo, a elaboração da história que foi iniciada durante a aula teve que ser concluída em casa, como deveres.
Retomada do conteúdo 2 FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA	02 aulas de 45 min.	Identificar as formas de energia presentes em diferentes situações; Reconhecer nas situações apresentadas algumas transformações da energia.	Trabalho em grupo (4 integrantes no máximo). Cada equipe recebeu uma cartolina e figuras diferentes (paisagens, pessoas em diversas situações). As equipes deveriam buscar nas figuras algumas formas e transformações da energia, indicando-as por escrito. Ao final os cartazes foram apresentados para o grande grupo e expostos na sala.
3 A ENERGIA ELÉTRICA NO NOSSO DIA-A-DIA	02 aulas de 45 min.	Perceber que a energia elétrica é a forma de energia mais utilizada no nosso cotidiano; Reconhecer a importância da energia elétrica para a vida das pessoas; Preencher um quadro comparativo sobre a vida das pessoas sem a energia elétrica e com a energia elétrica;	A partir de uma pesquisa realizada pelos alunos propor a discussão sobre como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica; Quadro comparativo sobre a vida do homem <i>com</i> e <i>sem</i> energia elétrica (individual);
4 TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA ELÉTRICA NOS ELETRODOMÉSTICOS	02 aulas de 45 min.	Identificar como diferentes aparelhos eletrodomésticos transformam a energia elétrica;	Texto sobre o assunto; Atividade envolvendo a identificação das transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos (sonora, mecânica, luminosa, térmica...)
AValiação Escrita Individual	03 aulas de 40 min.	Avaliar o aprendizado dos conteúdos 1, 2, 3 e 4	Avaliação escrita individual
5 ENERGIA MECÂNICA: Potencial e cinética	03 aulas de 45 min.	Rever algumas questões da avaliação realizada na aula anterior Reconhecer que a energia mecânica pode se apresentar nas formas potencial e cinética; Conceituar e diferenciar energia potencial e cinética;	Retomada de algumas questões da avaliação em que os alunos manifestaram dificuldades (o conceito de energia foi relacionado predominantemente à energia elétrica; alguns alunos mencionaram “tipos” de energia ao se referirem às “formas”). Trabalhar o conceito de energia potencial e cinética a partir de uma atividade prática. Procurar relacionar estes conceitos à produção de energia elétrica nas hidrelétricas.
PASSEIO-ESTUDO A ELETROSUL	Período vespertino 05 aulas	Conhecer a empresa ELETROSUL para aprender um pouco mais sobre a energia elétrica (fontes, formas de produção)	Observação: este passeio não estava previsto no planejamento inicial, mas conseguimos agendar uma visita a ELETROSUL durante este bimestre e consideramos que seria uma ótima oportunidade para que os alunos aprendessem um pouco mais sobre a energia elétrica. Durante o passeio, os conteúdos 6, 7 e 8 foram trabalhados e as aulas que seriam destinadas aos mesmos foram utilizadas para o passeio e para a elaboração de um jornalzinho.

6 A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E SUA DISTRIBUIÇÃO Trabalhado durante a visita a Eletrosul	02 aulas de 45 min.	Compreender como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas; Identificar o caminho percorrido pela energia elétrica até chegar as nossas residências;	Apresentação de um vídeo sobre o assunto; Produção de texto a partir da discussão sobre o tema;
7 FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA ELÉTRICA Trabalhado durante a visita a Eletrosul	03 aulas de 45 min.	Reconhecer a existência de fontes alternativas de energia elétrica;	Distribuir material para que os alunos, em grupo, pesquisem sobre o assunto. Discussão em grande grupo.
8 O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA Trabalhado durante a visita a Eletrosul	03 aulas de 45 min.	Reconhecer a importância de se poupar energia elétrica e identificar diferentes maneiras de reduzir seu consumo.	Discutir o assunto em grande grupo; Atividade em equipe: produção de cartazes sobre formas de reduzir o consumo de energia elétrica;
ELABORAÇÃO DE UM JORNALZINHO SOBRE A ENERGIA ELÉTRICA	03 aulas de 40 min.	Organizar em um jornal as informações trabalhadas durante o passeio a Eletrosul.	A turma foi dividida em 9 equipes e foram distribuídos entre elas os temas: o que é energia elétrica; fontes de energia elétrica; usinas hidrelétricas; usinas termelétricas; usinas nucleares; energia solar; energia eólica; cuidados com a energia elétrica; como poupar energia elétrica. Cada equipe pesquisando em diversos materiais deveria escrever e desenhar sobre seu tema. Na aula seguinte cada aluno recebeu um exemplar completo do jornal.
AVALIAÇÃO ESCRITA INDIVIDUAL	02 aulas de 45 min.	Avaliar o aprendizado dos conteúdos 5, 6, 7 e 8	Avaliação escrita individual Houve um imprevisto e os alunos não conseguiram terminar a avaliação. A mesma foi retomada e concluída no dia seguinte (duas aulas de 45 min.)
Continuação da AVALIAÇÃO ESCRITA INDIVIDUAL	02 aulas de 45 min	Avaliar o aprendizado dos conteúdos 5, 6, 7 e 8	Continuação da avaliação escrita individual
9 A ENERGIA DOS ALIMENTOS	02 aulas de 45 min.	Identificar que a energia que nosso corpo utiliza para desenvolver diferentes atividades vem dos alimentos; Reconhecer que a energia dos alimentos é medida em calorias; Reconhecer a importância de uma alimentação balanceada.	Apresentar um texto sobre o tema e conversar sobre o mesmo. Trabalho em grupo: a partir de rótulos de alimentos trazidos pelos alunos elaborar um cardápio para um dia com no máximo 2500 calorias e depois, a partir de uma tabela sobre gastos calóricos, prever como gastar estas calorias. (devido à falta de tempo a elaboração do cardápio teve que ser adiada para outra aula)
A ENERGIA DOS ALIMENTOS	02 aulas de 45 min	Identificar que a energia que nosso corpo utiliza para desenvolver diferentes atividades vem dos alimentos; Reconhecer que a energia dos alimentos é medida em calorias; Reconhecer a importância de uma alimentação balanceada	Trabalho em grupo: a partir de rótulos de alimentos trazidos pelos alunos elaborar um cardápio para um dia com no máximo 2500 calorias e depois, a partir de uma tabela sobre gastos calóricos, prever como gastar estas calorias.
Retomada do conteúdo sobre FONTES DE ENERGIA	03 aulas de 45 min	Trabalhar os diferentes significados da palavra "fonte"; Reconhecer o significado da palavra fonte em diferentes contextos.	Trabalho com rótulos de alimentos onde está presente a palavra fonte; pesquisa da palavra fonte em dicionário; trabalho com um texto intitulado "A Fonte da Juventude"

3.5 COMPLEMENTANDO A COLETA DE DADOS: A REALIZAÇÃO DE UMA ENTREVISTA COM A PROFESSORA ENVOLVIDA NO ESTUDO

Guiados pela questão de pesquisa e pelas ações desenvolvidas durante a implementação da *avaliação em processo*, planejamos uma **entrevista** com a professora envolvida em nosso estudo. Consideramos que a entrevista também pode contribuir para validar ou não os resultados obtidos durante a pesquisa, fornecendo dados importantes para complementar a análise dos dados coletados e conhecer a opinião da professora sobre o trabalho realizado.

Assim, elaboramos um roteiro que nos permitisse identificar, dentre outros aspectos:

- as mudanças na forma de avaliar;
- a importância do planejamento;
- a relação avaliação/objetivos;
- a forma de elaborar as atividades avaliativas;
- a forma de corrigir as atividades avaliativas;
- o trabalho com os erros;
- mudanças no ensino;
- mudanças no aprendizado.

A entrevista foi realizada em maio/2005, quando finalizamos as observações das aulas. Na ocasião explicamos para a professora os objetivos da entrevista, procurando propiciar um clima agradável e descontraído durante a conversa. Levando em conta a dificuldade em se captar pormenores da fala do entrevistado no momento da entrevista, optamos pela **gravação em áudio**, com o consentimento da professora.

Concluída a entrevista, num momento seguinte procedemos à **transcrição** das informações (ver anexo III), reproduzindo, sem resumos, as perguntas e respostas gravadas. Após a transcrição, entregamos a entrevista para a professora que conferiu e devolveu sem nada alterar.

As informações obtidas através da entrevista, complementam aquelas provenientes dos registros das observações no diário de campo, oferecendo subsídios para a análise dos dados apresentada no capítulo a seguir.

Capítulo 4 – ANALISANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

4.1 INTRODUÇÃO

De posse das informações obtidas através das diferentes fontes de coleta de dados e subsidiados pelas diretrizes que guiaram a implementação da *avaliação em processo*, procedemos à análise das ações desenvolvidas durante o bimestre acompanhado. Cruzando os dados coletados, procuramos caracterizar as contribuições da proposta de *avaliação em processo* para o ensino e a aprendizagem em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.

Destacamos ainda que, com o objetivo de analisar os reflexos desta proposta avaliativa para o aprendizado dos conteúdos trabalhados durante sua implementação, passados três meses retornamos ao contexto da pesquisa e propusemos algumas atividades para os alunos, que também foram objeto de análise neste capítulo.

Para finalizar, cientes do desafio que aceitamos, tecemos algumas considerações sobre as implicações desta nova forma de avaliar para a prática pedagógica em ciências. Reafirmando a necessidade de um novo olhar sobre o erro do aluno, ressaltamos a importância de considerá-lo como parte do processo de construção de conhecimentos, que indica ao professor as intervenções necessárias no planejamento e nas estratégias de ensino.

4.2 A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA

O primeiro passo para a implementação da proposta de *avaliação em processo*, foi a **elaboração do planejamento de ensino**. Ao acompanharmos esta etapa tão importante, discutimos com a professora a necessidade de:

- ❖ *Observar as diretrizes dos programas oficiais de ensino*: assim o planejamento para o 1º. Bimestre/2005 (apresentado na tabela 2 página 70) foi elaborado com base nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais e em livros didáticos de ciências da série. Isto porque o professor não pode desconsiderar em seu planejamento as diretrizes curriculares oficiais.
- ❖ *Elaborar objetivos que orientassem a ação pedagógica*: este procedimento permitiu que a professora tivesse clareza de onde chegar. O percurso foi traçado e a *avaliação em processo* foi acompanhando a caminhada e indicando as intervenções necessárias.
- ❖ *Considerar a flexibilidade do planejamento*: à medida que a avaliação indicava a necessidade de mudanças, o planejamento ia sofrendo alterações. Isto porque a *avaliação em processo* não se resume a identificar dificuldades, mas também implica em analisar as atitudes a tomar em decorrência do que for diagnosticado.

Em 2004, durante a realização de nossa pesquisa (ensaio preliminar), observamos que não havia um planejamento de ensino estruturado para a disciplina de ciências. Livros didáticos da série iam guiando a seqüência dos conteúdos. No entanto, no decorrer de nosso trabalho junto à professora, quando buscávamos o acompanhamento do ensino e da aprendizagem em ciências, *a importância de se ter um planejamento e da relação do mesmo com a avaliação* foi se evidenciando cada vez mais.

Ao prosseguirmos com nosso estudo em março de 2005, o primeiro aspecto a ser considerado foi a elaboração de um planejamento de ensino para guiar o trabalho desenvolvido em sala de aula, como indica a *avaliação em processo*.

Destacamos da transcrição da entrevista da professora alguns indicativos da importância do planejamento e da relação deste com a avaliação:

E (entrevistadora): *Para você qual a relação entre o planejamento e a avaliação?*

P (professora): *O planejamento contribui pra avaliação, porque quando a gente está planejando, já define aquilo que as crianças vão aprender, e algumas vezes sai fora daquilo que se imaginava. Porque tu tens um planejamento com os teus objetivos, e geralmente os objetivos são alcançados, e se tu observas através da avaliação que os objetivos não estão sendo alcançados, tu vais vendo o que é preciso mudar no planejamento pra que o teu trabalho dê certo, né.*

Na fala da professora percebemos que o planejamento passou a ser considerado como um guia orientando o caminho a percorrer e que a avaliação passou a ser entendida como um instrumento que acompanha e orienta essa caminhada.

Com relação à **organização das seqüências didáticas**, além de levar em conta o planejamento de ensino, foram observados os seguintes aspectos:

- ❖ *O domínio do conteúdo a ser abordado:* ao longo do nosso estudo, em decorrência da implementação da *avaliação em processo*, fomos percebendo um maior interesse por parte da professora em aprofundar os conhecimentos sobre os conteúdos a ensinar. Conforme destacamos a seguir a importância de estar a par do assunto a ser abordado também se evidencia na fala da professora:

E: *Nesse trabalho, qual a importância do planejamento, de decidir o que se vai trabalhar, de definir os objetivos do ensino?*

P: *É importante porque a gente tem mais segurança quando a gente vai trabalhar com as crianças, e não fica perdido, fica uma coisa assim com seqüência.*

A questão da “segurança” nos indicou que a professora considera importante o domínio dos conteúdos que vai trabalhar, o que se confirmou na resposta apresentada à indagação seguinte:

E: *Por que você sente mais segurança nessa forma de trabalhar?*

P: Porque tu vais mais além porque tu pesquisa mais, tu tens que estar mais preparado, né? Agora pra planejar as aulas a gente estuda em livros, revistas e assim a gente fica sabendo mais sobre os conteúdos que vai ensinar e se sente mais preparado para as dúvidas que podem aparecer nas aulas.

O interesse em ter uma visão mais ampla dos temas a desenvolver contribuiu para que a professora se sentisse mais segura abrindo espaço para que os alunos expressassem suas dúvidas e questionamentos durante as aulas.

❖ *O planejamento de tarefas destinadas à explicitação das concepções prévias:* ao acompanharmos o trabalho da professora, a preocupação em conhecer as concepções prévias dos alunos também pôde ser percebida em diferentes momentos, e pode ser confirmada a seguir:

E: *Você acha que é importante trabalhar com as concepções prévias?*

P: *Eu acho que é, porque a gente conhecendo aquilo que a criança sabe, fica mais fácil de saber partir dali, por quer se tu partes de uma coisa que tu não sabes o que a criança pensa, o que a criança conhece, talvez ela tenha já um conceito formado e esse conceito não mude, né, porque tu não mexesse naquilo ali...*

Observamos que a professora reconhece que os conhecimentos prévios dos alunos podem obstaculizar o aprendizado dos conceitos a serem ensinados, e daí a preocupação em procurar explicitá-los.

- ❖ *A problematização:* a importância da problematização foi considerada tanto no planejamento quanto no replanejamento das aulas, contribuindo, dentre outros aspectos:
- *Para a explicitação das concepções prévias* (por exemplo, para iniciar a abordagem do conteúdo 1, a professora procurou investigar o que os alunos entendiam por “energia” e a partir daí trabalhar o conceito);

A problematização associada ao trabalho com concepções prévias também foi um dos pontos mencionados pela professora:

E: *Você trabalha as concepções prévias dos alunos nas aulas ?*

P: *Sim! Através da problematização né..., isso, lançando perguntas...*

E: *Você acha que é importante trabalhar com as concepções prévias ?*

P: [...] tu problematizando a criança vai ficar balanceada, né, vai balancear aquele conhecimento que ela tinha, né...

- *Para a construção de conhecimentos* (quando a partir do problema experimental das bolinhas a professora procurou construir com os alunos os conceitos de energia potencial e cinética);
- *Para a superação de obstáculos* (como no trabalho envolvendo a palavra “fonte” - percebendo que o não entendimento da palavra “fonte” estava interferindo no aprendizado das “fontes de energia”, a professora procurou questionar os alunos sobre o significado desse termo em diferentes contextos trabalhando com dicionário, texto e rótulos de alimentos)

Percebemos que a problematização passou a fazer parte da prática da professora tanto como forma de resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, quanto como forma de trabalhar com os obstáculos decorrentes desses conhecimentos.

No que se refere à **preparação das atividades avaliativas**, propiciar diferentes formas de expressão diversificando as tarefas propostas foi uma preocupação presente durante o planejamento das avaliações.

Destacamos a seguir as tarefas previstas no planejamento de ensino:

- ✓ **História em quadrinhos** (17/03): esta atividade (individual) teve por objetivo investigar a compreensão dos alunos sobre as formas e transformações da energia;
- ✓ **Elaboração de um texto sobre “como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica”** (texto trabalhado em 23/03): cada aluno deveria

pesquisar o assunto (com os pais, vizinhos, parentes) e organizar as informações em forma de redação (tarefa para casa). Esta atividade tinha por objetivo levar os alunos a estabelecer comparações entre a vida das pessoas com e sem energia elétrica.

- ✓ **Avaliação escrita individual** (31/03): com o objetivo de observar a compreensão dos alunos sobre os assuntos abordados – energia: formas e transformações; a vida das pessoas com e sem a eletricidade; as transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos.
- ✓ **Atividade experimental** – (07/04) - resolução de um problema envolvendo movimento de objetos. O objetivo desta atividade foi introduzir o conceito de energia potencial e cinética a fim de facilitar a compreensão da produção de energia elétrica.
- ✓ **Avaliação escrita individual** (19/04): com o objetivo de observar a compreensão de cada aluno sobre os assuntos: energia mecânica (potencial e cinética); energia elétrica (fontes; a produção de energia nas hidrelétricas; cuidados com a energia elétrica; como poupar energia elétrica).
- ✓ **Elaboração de um cardápio** (04/05): nessa atividade (em duplas) os alunos deveriam montar um cardápio com quatro refeições que totalizassem, no máximo, 2500 calorias. Esta atividade teve por objetivo levar os alunos a estabelecer relações entre energia (consumo e gasto) e alimentação.

Cabe ressaltar que, durante a execução do planejamento, surgiu a necessidade de incluir outras atividades:

- ✓ **Cartaz sobre as formas e transformações da energia** (22/03): atividade em grupo organizada com a finalidade superar os obstáculos identificados através da análise das histórias em quadrinhos;
- ✓ **Elaboração de um jornal** (12/04): esta atividade (em grupo) teve por objetivo organizar as informações abordadas durante o passeio/estudo à ELETROSUL;
- ✓ **Atividade escrita individual** (01/06): esta atividade solicitava aos alunos que identificassem os significados da palavra “fonte” em diferentes contextos.
- ✓ **Atividade escrita individual** (02/06): retomada de algumas questões da atividade avaliativa que envolviam a palavra “fonte” em que a maioria dos alunos teve dificuldades para responder na ocasião. Esta atividade foi proposta com o objetivo

de verificar a compreensão dos alunos sobre o assunto após a professora tê-lo retomado.

- ❖ A relação entre a avaliação e os objetivos de ensino também se evidencia na fala da professora diante do seguinte questionamento:

E: O que você leva em conta ao elaborar uma avaliação?

P: Não dá pra avaliar tudo o que eu ensinei... Eu procuro ver dentro daqueles objetivos que eu tinha no planejamento o que eu acho que tem mais... , que vai ter um reflexo pra eles na vida deles, e que é mais importante, é isso que a gente procura avaliar mais, né...? Os objetivos dentro de tudo aquilo que é trabalhado.

- ❖ Estabelecimento de critérios para facilitar a correção: o planejamento das avaliações escritas foi acompanhado pela especificação de critérios para sua correção, através da elaboração de um quadro contendo as questões com seus respectivos objetivos e com as respostas previstas. A seguir apresentamos o quadro referente a uma das avaliações:

Figura 32 – Exemplo de quadro elaborado para orientar a correção da avaliação realizada em 19/04/05)

Questão	Objetivo	Resposta esperada
1 - Com base no que aprendemos o que é energia elétrica? Você conseguiria representá-la em forma de desenhos?	Conceituar energia elétrica; Representá-la em forma de desenhos.	Movimento de elétrons (pequenas partículas)
2- Como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas?	Descrever como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas.	A água do rio é represada e a queda da água movimentada as turbinas que produzem eletricidade.
3 - Quais das seguintes situações você acha que dependem da eletricidade. Justifique sua resposta. a) Hoje vou assistir televisão. b) Eu sempre lavo as mãos após as refeições. c) Meu irmão passou sua roupa para ir à festa. d) Preciso de forças para subir este morro.	Perceber nas diferentes situações a presença ou não da energia elétrica.	a) Sim. Para ligar a televisão. b) Não. Para lavar as mão não é necessário ter energia elétrica. c) Sim é necessário ter energia elétrica para ligar o ferro de passar roupa. d) Não. Para subir o morro não é preciso energia elétrica.
4 - A eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte de energia utilizada: - nas hidrelétricas; - nas termelétricas; - nas usinas nucleares;	Estabelecer relações entre as diferentes fontes de energia e as formas de produção de energia elétrica.	- nas hidrelétricas: água - nas termelétricas: óleo ou carvão - nas usinas nucleares: urânio
5 - Escreva os nomes de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica.	Identificar algumas fontes alternativas para a produção de energia elétrica.	Sol (solar) Vento (eólica) O movimento das marés
6 - Das fontes acima, cite uma que não prejudique o meio ambiente. Explique.	Identificar uma fonte de energia elétrica que não prejudique o meio ambiente	Eólica – por utilizar um recurso natural: o vento Solar – por utilizar um recurso natural: o sol Movimento das marés – por utilizar um recurso natural: as marés
7 - Quais os cuidados que devemos ter com a eletricidade para não correr o risco de levar um choque?	Reconhecer alguns cuidados que se deve ter com a eletricidade.	Não colocar objetos nas tomadas; Não soltar pipa próximo às redes de energia elétrica; Não mexer em fios desencapados; Não ligar vários aparelhos em uma mesma tomada; Mexer no chuveiro para mudar a temperatura da água somente com ele desligado (e só os adultos); Observar se os pés e mãos estão secos ao mexer em qualquer aparelho elétrico...
8 - De que forma podemos economizar energia elétrica? (Cite três)	Citar algumas atitudes que contribuam para a economia de energia no dia-a-dia	Não deixar o som e a tv ligados sem necessidade; Acumular roupas para passar todas de uma vez; Evitar ficar muito tempo com o chuveiro ligado; Evitar acender lâmpadas durante o dia; Abrir a porta da geladeira só quando necessário;
9 - Em uma barragem a água cai de uma altura de 20 metros. Em outra, a altura da queda é de 12 metros. Em qual das duas a água, antes de cair, tem mais energia potencial? Por quê? (desenho ilustrando a questão)	Reconhecer que quanto maior a altura da queda d'água maior a energia potencial.	Na barragem em que a altura é de 20 metros, pois quanto maior a altura maior a energia potencial.

Este procedimento adotado pela professora, estabelecendo critérios para a correção das questões, contribuiu para evitar dúvidas (o que considerar certo ou errado, de acordo com o conhecimento científico trabalhado).

- ❖ *Atividade experimental*: com relação à atividade experimental (energia potencial e cinética) houve uma preocupação em preparar o material com antecedência e testar as ações a serem desenvolvidas para observar, dentre outros aspectos, o tempo necessário, a viabilidade e o nível de dificuldade.

Na seqüência apresentamos um quadro-resumo que oferece uma visão geral dos aspectos considerados durante a Organização Didática:

Tabela 6 - A Organização Didática

	Ações desenvolvidas	Aspectos considerados
A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA	Elaboração do planejamento de ensino	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>diretrizes dos programas oficiais de ensino;</i> ❖ <i>formulação de objetivos para orientar a ação pedagógica;</i> ❖ <i>flexibilidade do planejamento</i>
	Organização das seqüências didáticas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>consideração do planejamento e de sua flexibilidade;</i> ❖ <i>preocupação com o domínio do conteúdo a ser abordado;</i> ❖ <i>planejamento de tarefas buscando a explicitação das concepções prévias;</i> ❖ <i>proposição de questionamentos e de situações-problemas.</i>
	Preparação das atividades avaliativas	<p>Elaboração das avaliações observando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>proposição de tarefas diversificadas</i> ❖ <i>relação com os objetivos de ensino estabelecimentos de critérios para facilitar a correção</i> ❖ <i>preparação do material e teste das atividades experimentais antes de aplicá-las (viabilidade, tempo, nível de dificuldade)</i>

4.3 A PRÁTICA DIDÁTICA E SUA ANÁLISE

A **execução das seqüências didáticas**, planejadas na etapa anterior, foi sendo *acompanhada continuamente* por meio das tarefas realizadas e dos registros das observações sobre as aulas. Ressaltamos que esses registros eram analisados nos encontros extra-classe¹⁹, contribuindo também para o planejamento e replanejamento das aulas seguintes. Observamos que, com a implementação da *avaliação em processo*, a professora passou a preocupar-se em acompanhar não só o aprendizado dos alunos, mas também sua própria prática docente, como afirmou abaixo:

E: *Qual o significado da avaliação para você hoje ?*

P: *[...] Dessa forma que a gente está avaliando, ela também faz a gente refletir sobre a nossa prática. Então a avaliação serve pra acompanhar não só o aprendizado do aluno, mas o meu próprio trabalho enquanto professora e intervir sempre que achar que há necessidade. Através daquilo que eles fizerem, das respostas que eles derem, que eles elaborarem, a partir daí tu vais intervir, né...*

Essa intervenção, mencionada pela professora, era feita com base nas informações obtidas através do acompanhamento contínuo do ensino e da aprendizagem, propiciado também pela *diversificação das tarefas realizadas* (levando em conta os objetivos planejados). Ressaltamos que as diversas tarefas propostas no decorrer da execução do planejamento, possibilitaram em diferentes momentos:

- A explicitação das concepções prévias (conceito de energia; a energia dos alimentos);
- A identificação de obstáculos ao aprendizado (história em quadrinhos, avaliação sobre fontes de energia);
- A superação de obstáculos identificados (cartaz sobre fontes e transformações da energia, trabalho com os diferentes significados da palavra “fonte”);
- A construção de novos conhecimentos (atividade prática para trabalhar o conceito de energia potencial e cinética);
- A interação dos alunos (atividades em grupo como o cartaz, o jornalzinho, a elaboração do cardápio);

¹⁹ Os objetivos e a duração dos encontros extra-classe encontram-se especificados na página 68 desta dissertação.

A correção das avaliações: no caso das *avaliações escritas*, a professora passou a corrigir uma questão de cada vez e não cada prova separadamente. Relembrando o que já destacamos no capítulo três, quando iniciamos nosso estudo a professora envolvida costumava corrigir prova por prova e não questão por questão. A mudança de procedimento facilitou seu trabalho possibilitando observar o entendimento dos alunos sobre cada questão:

E: De que forma você corrige as avaliações?

P: Antes eu corrigia uma prova, depois corrigia outra, outra, outra... Agora eu corrijo por questão. Primeira questão de todo mundo, se houve dificuldade daí eu anoto o que eu achei [...] E assim é bem mais fácil de identificar do que corrigir a prova uma por uma. Daí assim, questão por questão ficou bem mais fácil, né? Assim eu já vou anotando as dificuldades...

Conforme a professora menciona no trecho acima transcrito, ela também passou a anotar as dificuldades identificadas durante a correção, como podemos observar abaixo:

Figura 33 - Observações da professora sobre cada questão da avaliação escrita realizada em 31/03/05

SERÁ QUE ESTAMOS ENTENDENDO?

*ESCREVA COM SUAS PALAVRAS:

1 - A partir daquilo que já estudamos, o que você entende por energia?
 R: A maioria relacionou a energia elétrica - 22 alunos, 9 falaram de uma forma geral.


2 - Você acredita que existe somente uma forma de energia no imenso mundo em que vivemos? Justifique sua resposta.
 R: 25 responderam corretamente (formas) 1 relacionou a tipos, e outro falou que existe

3 - Para acendermos uma lâmpada é preciso que haja uma forma de energia em funcionamento. Quando ela começa a realizar sua função você percebe que algo de diferente aconteceu. Explique esta situação com base nos comentários que fizemos durante as aulas.
 R: relacionam elétrica, mecânica, luminosa. 8 crianças não conseguiram relacionar a elétrica a luminosa.

4 - Descobrimos que a vida das pessoas sem a utilização da energia elétrica era muito difícil. Com base nisso, qual a importância da energia elétrica para a nossa vida nos dias de hoje?
 R: Cada criança respondeu conforme sua interpretação, muitos conseguiram relacionar a importância da energia elétrica.

5 - Você agora terá uma missão muito importante. Observe este cenário e encontre algumas das diferentes formas de energia. Se você for um bom detetive com certeza também encontrará uma transformação de energia, ok?

Alguns alunos conseguiram identificar as formas e outros não relacionaram as transformações.



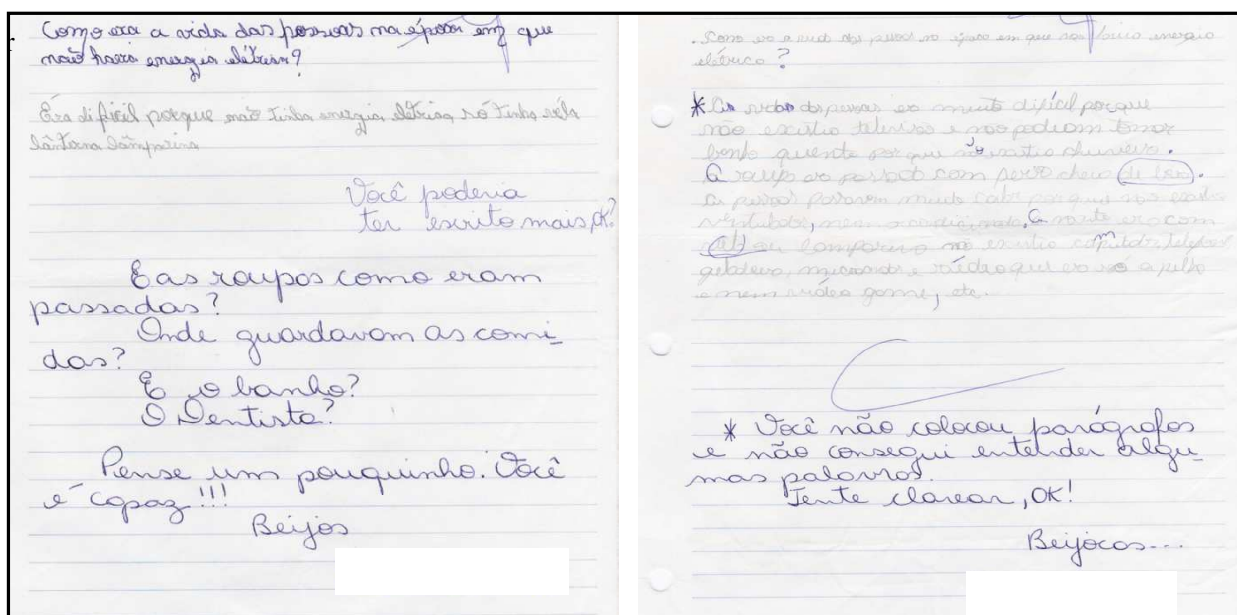
6 - Esta questão foi respondida com sucesso por todos.

O exemplo nos mostra que a professora passou a fazer observações escritas sobre o desempenho dos alunos em cada item da avaliação, contribuindo desta forma para a análise posterior. Lembramos ainda, que a correção de cada avaliação escrita levava em conta o quadro de respostas possíveis (no caso desta avaliação, representado na figura 16, página 82), elaborado antes da aplicação da atividade, ou seja, levava em conta critérios pré-estabelecidos de acordo com o objetivo de cada questão e os conteúdos trabalhados.

No caso da *história em quadrinhos*, cuja finalidade era investigar o pensamento dos alunos sobre as formas e transformações da energia, não houve uma correção (certo/errado) por parte da professora, mas sim uma análise das idéias manifestadas pelos alunos com base nos objetivos da atividade.

Quanto à avaliação do *texto* sobre a vida das pessoas sem a energia elétrica, houve uma preocupação em considerar não só o conteúdo (de acordo com o objetivo da atividade), mas também aspectos relacionados à escrita, que foram trabalhados em aulas de língua portuguesa, disciplina que a professora também lecionava para a turma.

Figura 34 - Exemplos de sugestões para reescrever o texto sobre a energia elétrica (23/03/05)



Nos exemplos, as orientações da professora estavam relacionadas:

Ao conteúdo abordado:

- quantidade de informações: “Você poderia ter escrito um pouco mais, ok !”

- sugestões para ampliar o texto: “E as roupas, como eram passadas? Onde guardavam as comidas ? E o banho?...”.

Aspectos referentes à escrita:

- parágrafos: “Você não colocou parágrafos...”

- letra legível: “... não consegui entender algumas palavras.”

Em outros casos a professora também procurou chamar a atenção dos alunos com relação à pontuação e à ortografia de algumas palavras.

Assim, os alunos foram orientados a reescrever seu texto com base nas sugestões da professora, que procurou através de um trabalho interdisciplinar trabalhar também a expressão escrita (ortografia, pontuação, forma de expressar as idéias).

Com relação às *atividades em grupo*, a professora procurou avaliar não só a produção da equipe, mas também o aprendizado individual. Este procedimento pode ser percebido no caso da atividade prática, envolvendo o conceito de energia potencial e cinética. Após os alunos chegarem à resolução do problema proposto em equipe, a professora solicitou que, individualmente, cada um desenhasse e escrevesse sobre a atividade realizada.

Figura 35 – Avaliando individualmente a atividade sobre energia potencial e cinética (07/04/05)



Ao escrever e desenhar sobre a atividade realizada, os alunos refletiram sobre as estratégias utilizadas durante a tarefa e tiveram a oportunidade de expressar individualmente suas idéias sobre a mesma.

Convém esclarecer que a correção das avaliações ficava sob a responsabilidade da professora, sem nossa intervenção. Já a etapa seguinte, que consistia na análise dos resultados era feita em conjunto (professora/pesquisadora), com o aporte teórico da *avaliação em processo*.

O trabalho conjunto de acompanhamento e **análise dos resultados** das tarefas realizadas, nos permitiu identificar a *manifestação de alguns obstáculos epistemológicos e pedagógicos*, conforme passaremos a explicitar na sequência.

No caso das histórias em quadrinhos, a maioria estava relacionada à energia elétrica. Para exemplificar, havia uma história em que o personagem era uma lâmpada, outra era sobre um menino que soltava pipa próximo à rede elétrica, outra falava sobre a importância de economizar energia elétrica, outra sobre as utilidades da energia elétrica, e assim observamos outras histórias semelhantes.

- Percebemos nesse caso, a manifestação de um obstáculo verbal: energia como sinônimo de eletricidade. Destacamos que até a realização desta atividade (história em quadrinhos), a professora ainda não havia iniciado a abordagem de assuntos relacionados especificamente à energia na forma de eletricidade. Haviam sido trabalhados o conceito de energia, as formas e as transformações, e esperava-se que esses assuntos transparecessem com mais evidência nas histórias dos alunos, o que não aconteceu em decorrência da manifestação deste obstáculo.
- Outro obstáculo verbal também identificado referia-se ao uso de “tipos” como sinônimo de “formas”. Assim, ao se referirem às “formas” de energia (mecânica, sonora, térmica...) os alunos utilizavam o termo “tipos” de energia. Eles não compreenderam que a energia é uma só e que se apresenta de diversas formas, pois possivelmente imaginavam que existia vários tipos diferentes de

energia. Esse obstáculo é difícil de ser trabalhado porque no nosso dia-a-dia geralmente a palavra tipos é usada como sinônimo de forma.

Com relação à avaliação escrita realizada no final de março (figura 15, página 81), envolvendo o conceito de energia, as formas e transformações, a vida das pessoas com e sem a eletricidade e as transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos, foram identificados os seguintes obstáculos:

- Na questão 1 desta avaliação que perguntava o que era energia, ainda foi identificado o obstáculo verbal energia como sinônimo de eletricidade. Além de associar energia à eletricidade, os alunos procuravam conceituá-la atribuindo-lhe uma utilidade, o que indicou a manifestação do conhecimento pragmático, categoria de obstáculo que podemos exemplificar através respostas abaixo:

A energia:

- “... faz ligar ventilador, lâmpada...”
- “... serve muito para as pessoas porque nos dá a liberdade dos eletrodomésticos”.

Assim o conceito de energia foi associado a algumas utilidades da energia elétrica.

- O conhecimento geral, obstáculo que se manifesta em respostas vagas, fixas, seguras e gerais aos questionamentos, pode ser percebido em algumas respostas à questão 1 (sobre o conceito de energia):
 - “*Energia para mim é tipo a lâmpada estava apagada eu fui lá e acendi...*”
 - “*A energia é importante para a vida das pessoas*”.

- Também identificamos um obstáculo pedagógico referente à formulação da questão 3:

“Para acendermos uma lâmpada é preciso que haja uma forma de energia em funcionamento. Quando ela começa a realizar sua função você percebe que algo de diferente aconteceu. Explique esta situação com base nos comentários que fizemos durante as aulas”.

Para grande parte dos alunos, ao ler esta questão não ficou claro o que a professora queria saber com a mesma. Assim muitos não responderam de acordo com as expectativas.

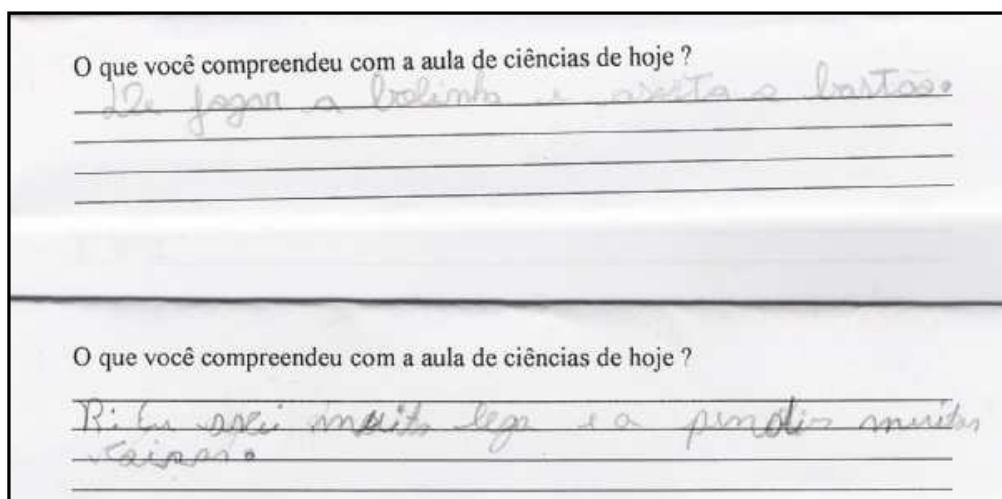
Consideramos esta questão como um obstáculo pedagógico, uma vez que sua formulação em alguns casos impedia os alunos de manifestarem sua compreensão sobre a transformação da energia elétrica (que era o objetivo da questão, segundo a professora). Cabe ressaltar que na questão 6 da mesma avaliação, também relacionada às transformações da energia elétrica, todos os alunos conseguiram responder corretamente, indicando que na questão 3 a dificuldade pode ter sido decorrente da formulação da mesma.

No que diz respeito à atividade experimental, já no seu planejamento percebemos que a mesma poderia levar à manifestação do obstáculo a experiência primeira. BACHELARD nos indica que este obstáculo se manifesta quando o aluno fica tão maravilhado com os efeitos de certos experimentos (e às vezes com os materiais utilizados nos mesmos), que isto o impede de alcançar o conceito científico trabalhado.

Durante a realização da atividade, para evitar a manifestação deste obstáculo, o material utilizado foi recolhido após a resolução do problema pelas equipes e o conceito de energia potencial e cinética imediatamente trabalhado.

Mesmo assim, esse obstáculo se manifestou na fala de alguns alunos como exemplificamos a seguir:

Figura 36 - Obstáculo *a experiência primeira*, identificado em algumas respostas dos alunos



Diante da pergunta sobre o que haviam compreendido com a aula, alguns alunos evidenciaram que a atividade em si chamou mais atenção do que os conceitos trabalhados, como percebemos nas falas apresentadas:

“De jogar a bolinha e acertar o bastão”. (De jogar a bolinha e acertar o bastão)

“Eu achei muito legal e aprendi muitas coisas”. (Eu achei muito legal e aprendi muitas coisas)

Ressaltamos que a manifestação deste obstáculo foi observada em poucas respostas. A maioria dos alunos mencionou o aprendizado dos conceitos trabalhados durante a atividade (energia potencial e cinética).

Com relação à análise da avaliação escrita realizada em abril (figura 24, página 89), as questões relacionadas às fontes de energia foram respondidas de forma incorreta por muitos alunos e alguns optaram por deixá-las em branco. Poucos responderam corretamente. Ao analisarmos o resultado geral percebemos a possibilidade de manifestação dos seguintes obstáculos:

- Obstáculo verbal: *fonte de energia elétrica* como sinônimo de *aparelho elétrico*. Este é o caso das respostas à questão 5 (exemplificada na figura 25, página 90), onde alguns alunos, ao serem solicitados a citar *fontes* para a produção de energia elétrica, mencionaram *aparelhos elétricos* (lâmpada, ferro, forno, ar condicionado...);
- Obstáculo pedagógico: consideramos como obstáculo pedagógico *a não consideração dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a palavra “fonte”*. Possivelmente para alguns alunos essa palavra fosse pouco familiar e para outros poderia sugerir um significado diferente daquele trabalhado em aula, nos indicando que seria importante buscar a superação deste obstáculo.

- Outro obstáculo pedagógico identificado diz respeito à formulação da questão 2 desta avaliação:

“Para chegarmos a escola precisamos seguir um caminho. Escreva como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas”.

Talvez por não terem entendido o que a questão estava solicitando, alguns alunos deixaram-na em branco e outros não responderam de acordo com o esperado. Possivelmente essa dificuldade se deu em função da primeira parte da questão. Em nossa análise chegamos à conclusão de que, para facilitar o entendimento, bastaria a segunda parte: *Escreva como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas.*

Conforme acabamos de destacar, a análise das tarefas através da *avaliação em processo*, contribuiu para a identificação de diferentes obstáculos (epistemológicos e pedagógicos) ao longo do bimestre acompanhado.

A tabela a seguir oferece uma visão geral dos obstáculos identificados:

Tabela 7 – Obstáculos identificados através da *avaliação em processo*

<i>Atividades</i>		História em quadrinhos	Avaliação escrita março/05	Atividade experimental (energia potencial e cinética)	Avaliação escrita abril/05
<i>Obstáculos</i>					
PSICOPEDAGÓGICOS	O Conhecimento geral (respostas vagas que algumas vezes dão a impressão de que explicam tudo)		Respostas vagas e gerais ao item 1 que solicitava o conceito de energia		
	Obstáculo verbal (palavras que dizem respeito à linguagem aprendida em contextos não científicos e com conotações divergentes ou com uma significação simbólica para o sujeito, e que podem se constituir em barreiras ao aprendizado)	“energia” como sinônimo de “eletricidade”; “tipo” como sinônimo de “forma”	“energia” como sinônimo de “eletricidade”;		“fonte de energia elétrica” como sinônimo de “aparelho elétrico”
	O Conhecimento pragmático (procura do caráter utilitário de um fenômeno como princípio de explicação)		Conceito de energia associado à algumas utilidades da energia elétrica		
	A experiência primeira (capta o imediato, o subjetivo e tem dificuldade para abandonar o pitoresco da observação; subordina a prática científica ao efeito de imagens)			Para alguns alunos a atividade em si (e o material utilizado) chamou mais atenção do que os conceitos trabalhados	
PSICOPEDAGÓGICOS	Não consideração dos conhecimentos prévios (quando não se leva em conta os conhecimentos dos alunos sobre o conhecimento científico a ser trabalhado)				A não consideração dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a palavra “fonte”.
	Falhas na elaboração de algumas questões (questões que dificultam o entendimento por parte do aluno)		Formulação da questão 6		Formulação da questão 2

Consideramos que o trabalho de análise das respostas foi relevante, oferecendo informações não só sobre o aprendizado dos alunos, mas também sobre o processo de ensino.

Ao ser indagada sobre a correção e análise das avaliações, a professora menciona durante a entrevista que as dificuldades dos alunos poderiam ser decorrentes de diferentes fatores:

P: [...] *interpretação da questão, ou se foi porque o assunto não foi bem explicado, ou se foi porque a criança não compreendeu o assunto, ou porque não prestou atenção, né...*

Dentre os fatores citados, alguns se relacionam ao aprendizado (obstáculos epistemológicos): “*a criança não compreendeu o assunto*”, outros se relacionam ao ensino (obstáculos pedagógicos): “*o assunto não foi bem explicado*”, mostrando uma preocupação da professora em analisar os erros sob diferentes perspectivas.

Na seqüência procuramos apresentar, de forma resumida, as ações desenvolvidas durante a execução do planejamento de ensino de ciências (a prática didática e sua análise):

Tabela 8 - A prática didática e sua análise

	Ações desenvolvidas	Aspectos considerados
A PRÁTICA DIDÁTICA E SUA ANÁLISE	Execução das seqüências didáticas	<i>Acompanhamento contínuo do ensino e da aprendizagem; Diversificação das tarefas avaliativas.</i>
	Correção das avaliações	<i>Provas escritas: correção questão por questão, considerando os critérios pré-estabelecidos. História em quadrinhos: consideração dos objetivos da atividade; Texto: consideração dos objetivos da atividade e de aspectos relacionados à linguagem escrita (pontuação, ortografia...); Atividades em grupo: consideração da produção do grupo e também do aprendizado individual;</i>
	Análise dos resultados	<i>Atenção aos possíveis obstáculos ao aprendizado: - Obstáculos epistemológicos: (conhecimento geral, obstáculo verbal, conhecimento pragmático, a experiência primeira) - Obstáculos Pedagógicos: (falhas na elaboração de algumas questões, a não consideração dos conhecimentos prévios)</i>

A tabela que apresentamos e que representa *a prática didática e sua análise*, nos permite observar que as diversas tarefas destinadas à acompanhar a execução do planejamento de ensino, ao serem corrigidas e analisadas, evidenciaram a manifestação de alguns obstáculos ao aprendizado (epistemológicos e pedagógicos). Na seqüência destacaremos como os obstáculos identificados orientaram a reestruturação do planejamento de ensino inicial.

4.4 A REESTRUTURAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA

Conforme já mencionamos, um dos aspectos considerados durante a organização didática foi a flexibilidade do planejamento. Essa flexibilidade contribuiu para a **readequação do planejamento** em decorrência de diferentes fatores, tais como:

- ❖ *Tempo*: o tempo previsto para abordagem de determinados conteúdos em alguns casos foi insuficiente (conteúdo *a energia dos alimentos*, por exemplo); em outros casos a retomada de alguns conteúdos também fez com que o tempo tivesse que ser ampliado (conteúdo *formas e transformações da energia*, por exemplo).
- ❖ *Inclusão de novas atividades*: o passeio a Eletrosul não estava previsto no planejamento inicial, mas a oportunidade de realizá-lo foi aproveitada no sentido de possibilitar a complementação dos conhecimentos trabalhados em aula sobre a energia elétrica. Outra atividade que não fazia parte do planejamento foi a elaboração do jornalzinho, que teve por objetivo organizar as informações trabalhadas durante o passeio.
- ❖ *Identificação de obstáculos ao aprendizado*: a identificação de obstáculos indicou em diferentes momentos a necessidade de reestruturar o planejamento para trabalhar os objetivos não alcançados ou até mesmo incluir novos objetivos.

Assim, o planejamento inicial orientou a caminhada da professora, mas sem limitar suas ações. O acompanhamento contínuo do ensino e da aprendizagem, através da *avaliação em processo*, indicou como e quando reajustar o percurso.

Transparece na fala da professora a importância da flexibilidade do planejamento nas situações em que a avaliação indica (através dos erros/obstáculos) que algum objetivo previsto não foi alcançado.

E: *E quando os objetivos não são alcançados, como fica o planejamento?*

P: *Dá pra reformular, voltar atrás ver... o que poderia ser diferente, o que poderia modificar pra poder dar certo. Tu tendo o planejamento, sabendo a seqüência do que vai ser ensinado, tu podes analisar em que momento retomar aquilo que não foi aprendido.*

“Reformular”, “voltar atrás”, “retomar” traduzem a preocupação da professora em adequar o planejamento às necessidades da turma evidenciadas através da avaliação. Durante a análise das respostas, ao identificar algum obstáculo, o primeiro procedimento era, com o planejamento em mãos, decidir qual o momento mais propício para buscar a sua superação. Decidido quando retomar, o próximo passo consistia no **planejamento de novas atividades de ensino e avaliação**.

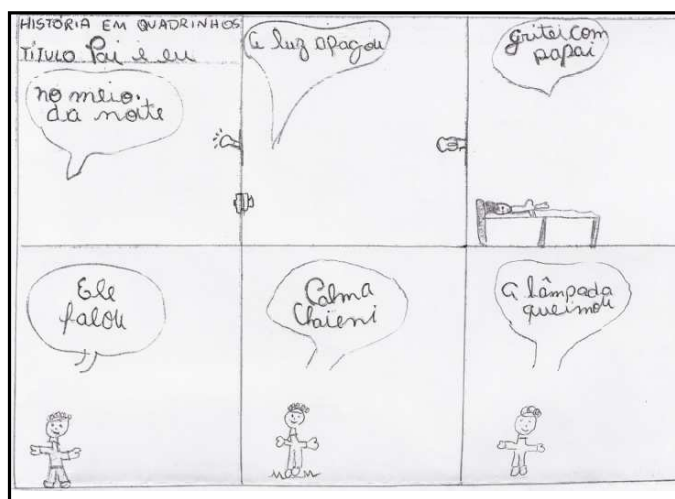
A seguir descrevemos resumidamente os procedimentos adotados após a identificação de alguns obstáculos:

História em quadrinhos:

Obstáculo verbal: “Energia” = “eletricidade”

Predominaram histórias envolvendo a energia na forma de eletricidade, como o exemplo a seguir:

Figura 37 - História em quadrinhos sobre energia (17/03/05)



Quando foi retomado: na aula seguinte

O que se planejou fazer: levar os alunos a perceber que existem outras formas de energia

Como foi feito: atividade em grupo, em que os alunos deveriam identificar diferentes formas de energia em diversas figuras.

Figura 38 - Cartaz envolvendo formas de energia (atividade em grupo realizada em 22/03/05)



A figura acima apresenta a fotografia de um dos grupos trabalhando. Para exemplificar, dentre as formas de energia identificadas por estes alunos estão: energia luminosa e térmica (sol); energia sonora (som do violão); energia mecânica (movimento das mãos tocando o violão); energia química (plantas).

Como foi avaliado: em grupo, através do trabalho realizado (cartaz) e individualmente em uma avaliação escrita (questões referentes às formas de energia).

Figura 39 - Avaliação escrita (31/03/05) com questões referentes às formas de energia

SERÁ QUE ESTAMOS ENTENDENDO?

*ESCREVA COM SUAS PALAVRAS:

1 - A partir daquilo que já estudamos, o que você entende por energia?
 R: Eu entendi que a energia está presente na nossa vida e que se não nos movêssemos, se não houvesse uma luz, se não houvesse o sol...

2 - Você acredita que existe somente uma forma de energia no imenso mundo em que vivemos? Justifique sua resposta.
 R: Não. Porque existem várias energias como elétrica, mecânica, química, térmica, eólica, luminosa, sonora e outras.

3 - Para acendermos uma lâmpada é preciso que haja uma forma de energia em funcionamento. Quando ela começa a realizar sua função você percebe que algo de diferente aconteceu. Explique esta situação com base nos comentários que fizemos durante as aulas.
 R: Quando acendemos uma lâmpada a energia elétrica vem para acender a lâmpada e daí a energia elétrica vai para a energia luminosa.

4 - Descobrimos que a vida das pessoas sem a utilização de energia elétrica era muito difícil. Com base nisso, qual a importância da energia elétrica para a nossa vida nos dias de hoje?
 R: Porque sem a energia elétrica não a fim de muitos aparelhos como a lâmpada, ventilador, computador e muitos outros.

5 - Você agora terá uma missão muito importante. Observe este cenário e encontre algumas das diferentes formas de energia. Se você for um bom detetive com certeza também encontrará uma transformação de energia, ok?

As questões 02 e 05 da avaliação acima estão relacionadas às formas de energia, o que possibilitou à professora confirmar que o trabalho desenvolvido para a superação do obstáculo trouxe bons resultados.

Avaliação escrita (abril/05):

Obstáculo pedagógico: a não consideração dos conhecimentos prévios dos alunos sobre “fonte”.

Figura 40 - Questões sobre fontes de energia elétrica presentes na avaliação realizada em 19/04/05

<p>4- A eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte de energia utilizada:</p> <p>a) Nas usinas hidroelétricas: <u>química</u></p> <p>b) Nas usinas termelétricas: <u>termica X</u></p> <p>c) Nas usinas nucleares: <u>radio</u></p> <p>5- Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:</p> <p><u>o laser elétrico, som, micro-ondas e fertilizantes. X</u></p>
<p>4- A eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte de energia utilizada:</p> <p>a) Nas usinas hidroelétricas: <u>?</u></p> <p>b) Nas usinas termelétricas: <u>?</u></p> <p>c) Nas usinas nucleares: <u>?</u></p> <p>5- Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:</p> <p><u>?</u></p>
<p>4- A eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte de energia utilizada:</p> <p>a) Nas usinas hidroelétricas: <u>óptica</u></p> <p>b) Nas usinas termelétricas: <u>?</u></p> <p>c) Nas usinas nucleares: <u>?</u></p> <p>5- Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:</p> <p><u>?</u></p>

Os exemplos acima mostram que as questões envolvendo “fontes de energia elétrica”, em alguns casos não foram respondidas e em outros foram respondidas incorretamente. Cabe ressaltar que poucos alunos responderam de acordo com o esperado, o que levou a perceber que a não consideração dos conhecimentos prévios dos alunos sobre “fonte” pode ter obstaculizado o entendimento do conteúdo “fontes de energia elétrica”.

Quando foi retomado: aproximadamente um mês depois, ocasião em que a professora passou a trabalhar a energia dos alimentos.

O que foi planejado: trabalhar os diferentes significados da palavra “fonte”.

Como foi feito: trabalho com rótulos de alimentos onde aparece a palavra “fonte” (ver figura 29, página 95); pesquisa em dicionário; texto (*Velhinho descobre fonte da juventude no Japão*).

Figura 41 - Texto sobre a fonte da juventude trabalhado em 01/06/05

Velhinho descobre fonte da juventude no Japão

Texto e desenhos: Claudio Seto

Acaba de ser descoberta uma fonte da juventude no Japão. Conforme moradores da região de Miho (que no futuro vai tornar-se conhecida como província de Guifu) um ex-velhinho, agora um jovem formoso, embrenhou-se na mata para matar a saudade de seu tempo de lenhador na juventude e acabou descobrindo uma fonte de água milagrosa. Essa reportagem conseguiu apurar em primeira mão que um casal de velhinhos, habitantes do vilarejo Miho, viviam se lamentando porque não quiseram ter filhos na juventude. Agora com a idade avançada, estavam arrependidos pois a vida da dupla passou a ser o que pode ser chamado de solidão à dois. Para consolar o irremediável, o casal mergulhava nas lembranças românticas e trazia à tona, saudosos momentos dos tempos dourados da mocidade. Essa semana, o velho Yoshida-san, vamos chamá-lo assim, saiu para catar lenha no mato e, levado por nostálgicas lembranças, resolveu percorrer as antigas trilhas de seu passado, como bravo lenhador. À medida que caminhava foi notando que a paisagem estava se tornando diferente do que conhecia, até que em dado momento, já não sabia onde estava.

Cansado de tanto andar, parou junto a uma fonte de águas cristalinas e resolveu matar a sua sede. Com as mãos em formato de concha, bebeu lentamente aquela água gostosa, que desceu molhando a garganta seca. De repente sentiu que toda sua cãsela havia passado e que seu corpo experimentava uma sensação de vigor há décadas perdida. Yoshida-san olhou para sua imagem refletido na água e levou um susto. Sua farta barba branca havia desaparecido juntamente com as rugas. No lugar da pele flácida e envelhecida com o tempo, vibravam músculos cheio de energias. Um milagre! O velhinho havia recuperado toda sua mocidade! Estava novamente com aspecto de quem tem 18 a 20 anos! Feliz da vida, com um sorriso que só os descobridores da fonte da juventude tem, voltou para casa. Lá chegando quase matou a velha Fumie, sua esposa, de susto. Ela não acreditava no que via. Aquele moço lindo por quem se apaixonara há cerca de 50 anos atrás, estava sorridente em carne e osso à sua frente.

O ex-velhinho tratou de tranquilizá-la contando toda sua milagrosa história. A velha Fumie botava as mãos na cabeça e dizia eufórica: “Onde é que fica essa fonte? Dessa água eu beberei aos montes!”. Yoshida explicou o caminho detalhadamente e dormiu, porque o dia foi por demais em emoções.

A pobre velhinha chorava e ria ao mesmo tempo. Não conseguia dormir, pois estava ansiosa em saber que no dia seguinte, também ela se tornaria bela e formosa. Antes mesmo do sol raiar, Fumie saiu em busca da juventude perdida. Ao despertar com o canto dos pássaros, Yoshida percebeu que sua mulher tinha saído em busca do rejuvenescimento, nas límpidas águas da milagrosa fonte e ficou em casa preparando um gostoso almoço para comemorar uma nova lua de mel. Porém, o tempo foi passando, passando, passando, a comida esfriando, esfriando, e nada da velhinha voltar. Não agüentando mais a pressão da ansiedade, o remoçado ex-velhinho correu para a floresta.


Correndo a largos passos ele ia imaginando aquela cena romântica, que no futuro os leitores poderão assistir em comerciais de televisão, onde um casal de enamorados, ao por do sol na praia, em câmara lenta, se abraçam apaixonadamente. Mas, chegando à fonte milagrosa: Cadê a velhinha? Olhou para todos os lados e só viu vegetação. Nada de mulher; nem velha nem moça.

Aos gritos chamou pela companheira mas só o eco da floresta respondia:
-Fumieeeeeeeeeee! Fumieeeeeeeeeee!
Desacorçoado ele se conformou:
- É... Fumie se sumiu”.

Desiludido na procura, Yoshida sentou-se a beira da fonte e ouviu misturado ao murmúrio da água, um choro de bebê. No primeiro momento pensou que tratava-se de sua imaginação, mas como o choro persistia resolveu verificar.

Entre capins que margeavam a fonte havia uma criancinha abandonada. “Uma menina com pouco meses de vida. Quem teria feito uma coisa desalmada dessa?” Dizendo isso, Yoshida pegou o bebê nos braços. A menina era tão novinha que ainda não sabia falar, mas havia um magnetismo nos olhos que revelava uma experiência de longa data. Tomado de profunda emoção, o moço entendeu tudo:
- Essa não! É você minha velhinha...foste muito afoita à fonte e bebeste água demais. A sede da eterna juventude fez você beber com exagero, agora és uma recém nascida. Yoshida deu um suspiro e caminhou de volta à casa. O amor romântico que o casal tanto sonhara não seria mais possível.

Com a menina nos braços enquanto caminhava, o rejuvenescido lenhador, começou a sentir um amor paterno. Compreendeu que era hora de cuidar e proteger como pai, aquela que por tanto tempo foi sua companheira. Um presente Zen da natureza... uma filha que nunca quiseram ter.



Este texto foi trabalhado para que os alunos pudessem perceber que a palavra “fonte” pode ter diferentes significados, dependendo do contexto em que for utilizada.

Como foi avaliado: através de uma atividade envolvendo a identificação do significado da palavra “fonte” em diferentes contextos: fonte/nascente de água; fonte/vitamina; fonte/chafariz; fonte/de quem se obtém informação (ver figura 30, página 95), e da retomada das questões da avaliação envolvendo “fontes de energia elétrica”.

Figura 42 - Exemplo de retomada das questões sobre fontes de energia elétrica (01/06/05)

Como já estudamos, a eletricidade pode ser produzida utilizando-se diferentes fontes de energia. Escreva o nome da fonte utilizada:

- nas usinas Hidrelétricas: água
- nas usinas Termelétricas: óleo carvão
- nas usinas Nucleares: urânio

Escreva o nome de outras fontes de energia que podem ser utilizadas para a produção de energia elétrica:

Bateria de carro, sol, vento, etc.

Ao retomar as questões envolvendo “fontes de energia elétrica”, a professora percebeu que a maioria dos alunos conseguiu respondê-las de acordo com o esperado, indicando que o trabalho com a palavra “fonte” foi importante para o entendimento de “fontes de energia elétrica”.

BACHELARD (1996) sugere que os obstáculos podem ressurgir e que é preciso manter-se vigilante durante o ensino. Entendemos que essa vigilância foi viabilizada pelo acompanhamento contínuo do aprendizado (através da avaliação em processo).

O ressurgimento de alguns obstáculos, mesmo após o trabalho realizado para superá-los, também é mencionado pela professora durante a entrevista.

E: *O que você faz quando observa que os alunos tiveram dificuldade em responder determinada questão?*

P: *[...] a gente retoma, retoma até dentro de outras avaliações tenta buscar aquela questão que ficou mal formulada ou mal explicada talvez [...] Teve uma vez que a gente fez e mesmo assim ainda não deu. Foi reformulado novamente, daí que foi dar certo.*

Nessa fala a professora refere-se a um obstáculo que foi trabalhado e mesmo assim ressurgiu, como é o caso do *obstáculo verbal* “formas” de energia como sinônimo de “tipos”. Ao perceber nas avaliações de alguns alunos que esse obstáculo voltou a se manifestar, a professora preocupou-se em esclarecer mais uma vez que a energia é uma só, mas que pode manifestar-se de diferentes “formas”.

Ressaltamos que, para a superação dos obstáculos, novas atividades de ensino e de avaliação foram planejadas, implicando numa nova organização didática (retomada de alguns objetivos, inclusão de outros, organização de novas seqüências didáticas) e no acompanhamento da sua execução (novas atividades de ensino e avaliação).

A seguir sintetizamos o trabalho desenvolvido durante essa etapa (de reestruturação da organização didática):

Tabela 9 - Reestruturação da Organização Didática

	Ações desenvolvidas	Aspectos considerados
REESTRUTURAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA	Readequação do planejamento	<p><i>A reestruturação do planejamento foi decorrente de alguns fatores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - tempo (em alguns casos insuficiente para abordar determinado conteúdo); - inclusão de novas atividades; - identificação de erros/obstáculos ao longo do processo ensino-aprendizagem. <p><i>Considerando o planejamento inicial foi analisado o melhor momento para retomar os objetivos não alcançados</i></p> <p><i>De acordo com o obstáculo a ser trabalhado, houve a necessidade de inclusão de novos objetivos de ensino no planejamento.</i></p>
	Planejamento de novas atividades de ensino e de avaliação	<p><i>Organização de novas seqüências didáticas para retomar os objetivos não alcançados ou trabalhar novos objetivos.</i></p> <p><i>Elaboração de novas atividades de ensino para promover a superação dos obstáculos, e de avaliação para acompanhar esse processo.</i></p>

Sintetizamos na tabela anterior as ações desenvolvidas para a reestruturação da organização didática, em função (principalmente) dos obstáculos identificados ao longo da execução do planejamento de ensino inicial.

A teoria de VYGOTSKY, que também subsidia a proposta de **avaliação em processo**, nos permite analisar a reestruturação da organização didática (em função dos erros/obstáculos identificados) sob um outro ângulo. Assim, as situações que representam momentos em que a professora procurou retomar alguns conteúdos, podem ainda ser analisadas como intervenções na Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1991).

Por exemplo, no caso da retomada do conteúdo “fontes de energia”, o trabalho desenvolvido partiu da situação real dos alunos em termos de conhecimento sobre “fontes” (ZR), e teve por objetivo o aprendizado dos diferentes significados da palavra fonte e especificamente o aprendizado das “fontes de energia” (ZP). Atuando entre a Zona de Desenvolvimento Real - ZR - e a Zona de Desenvolvimento Potencial - ZP - (ou seja, entre os conhecimentos que os alunos já possuíam e os que poderiam vir a construir em função dos objetivos de ensino), a professora interviu na ZDP, levando os alunos a reorganizar e reestruturar seus conhecimentos através da interação cooperativa (professora-alunos, alunos-alunos).

Esta situação pode ser assim resumida:

- ✚ Zona de Desenvolvimento real (ZR) - Desconhecimento do significado da palavra fonte
- ✚ Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) - Abordagem dos significados da palavra fonte em diferentes contextos (fonte de vitaminas, fonte de informações, fonte de água, fonte de energia)
- ✚ Zona de Desenvolvimento Potencial (ZP) - Identificação das fontes de energia elétrica.

Ao intervir na Zona de Desenvolvimento Proximal, a professora propiciou que os conhecimentos que antes se situavam na Zona de desenvolvimento Potencial, passassem a fazer parte da Zona de desenvolvimento Real.

Finalizando a análise da reestruturação da organização didática, ressaltamos que ela contribuiu para a dinamicidade da *avaliação em processo*, que dessa forma não se limitou à identificação dos erros e obstáculos, mas implicou em investigar suas causas para planejar a melhor forma de superá-los e contribuir para que os alunos construíssem os conhecimentos previstos no planejamento de ensino.

4.5 OS REFLEXOS DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO PARA O APRENDIZADO DO CONTEÚDO “ENERGIA”: RETORNANDO AO CONTEXTO DA PESQUISA

Nosso trabalho de acompanhamento da implementação da *avaliação em processo* teve início em março de 2005 e encerrou-se com a retomada do conteúdo “fontes de energia elétrica” em 01/06/2005. No entanto, essa forma de avaliar continuou fazendo parte do dia-a-dia da professora e seus alunos (conforme a professora nos confidenciou, ela não conseguia avaliar de outra forma pois a *avaliação em processo* já fazia parte da sua prática). Porém, em meados de junho/2005, a referida professora teve que ser substituída por outra²⁰, o que fez com que o trabalho com a *avaliação em processo* não tivesse a continuidade desejada.

Passaram-se as férias de julho, o mês de agosto e no início de setembro (aproximadamente três meses depois), voltamos ao contexto da pesquisa para conversar com a nova professora. Explicamos o trabalho que havíamos desenvolvido em conjunto com a turma e a professora anterior, combinando um encontro com os alunos em uma data próxima.

Com o objetivo de analisar os reflexos da *avaliação em processo* para o aprendizado do conteúdo “Energia” (trabalhado durante o 1º bimestre), planejamos algumas atividades para propor aos alunos na semana seguinte.

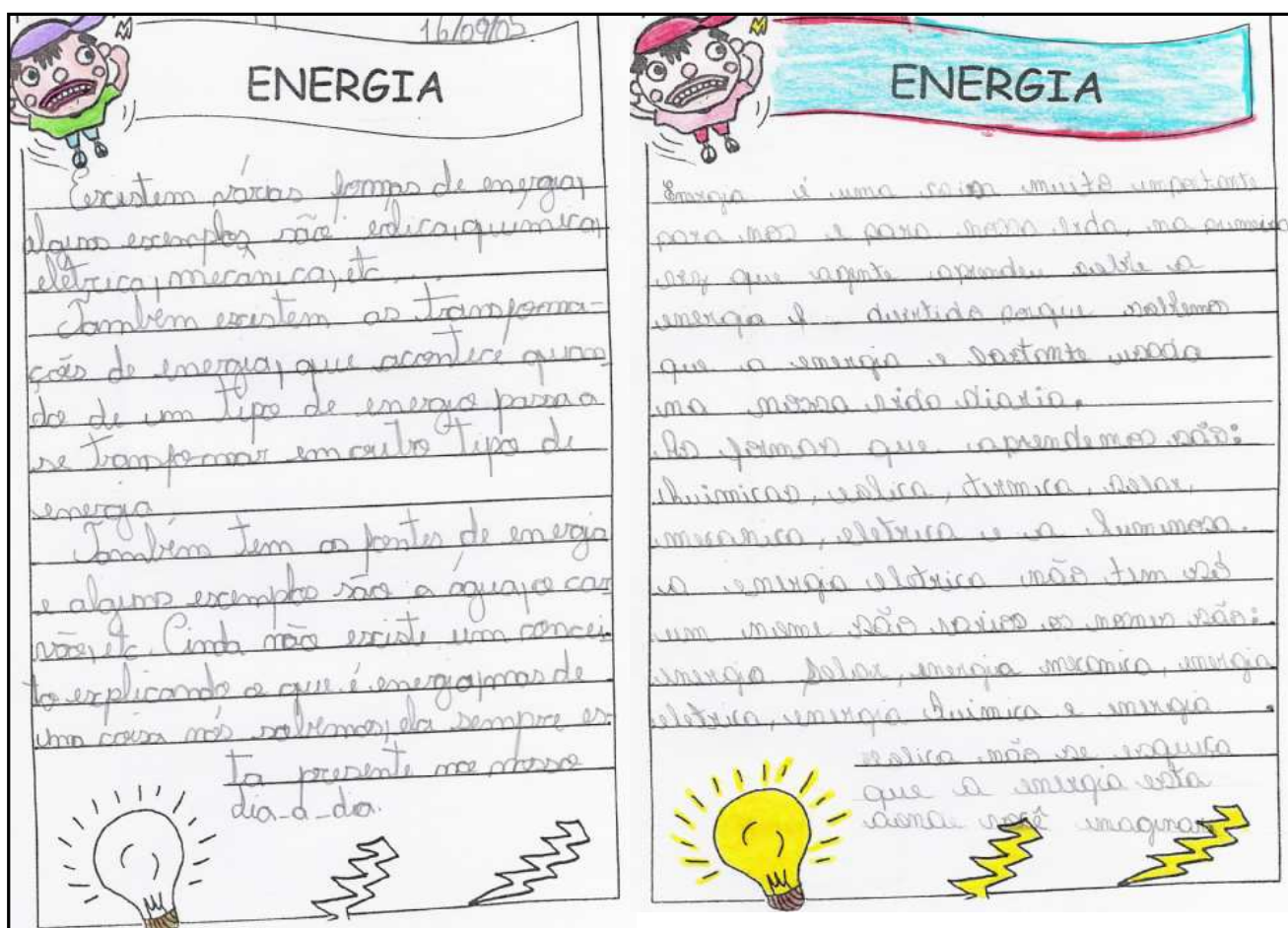
No dia combinado, fomos recebidos com muito entusiasmo pela turma, que na ocasião contava com 24 alunos, e manifestamos nosso interesse em investigar o que eles se lembravam sobre “Energia”. Para tanto solicitamos a elaboração de um texto, intitulado “ENERGIA”. Esse texto foi em parte direcionado, pois sugerimos aos alunos

²⁰ Esta professora trabalhava em tempo parcial na escola em que realizamos a pesquisa (todas as tardes, de segunda a sexta-feira) e seu contrato era temporário (professora A.C.T.). Por ter recebido um convite para trabalhar em tempo integral em outra unidade escolar, a professora acabou optando por aceitá-lo .

mencionassem o que recordavam sobre as *formas, fontes e transformações da energia* (principais conceitos trabalhados). Os alunos também foram deixados livres para escreverem sobre outros aspectos que tenham chamado sua atenção durante as aulas sobre “Energia”.

Como exemplo, a seguir apresentamos alguns textos construídos pelos alunos:

Figura 43 - Textos sobre energia elaborados pelos alunos em 16/09/05



Nos textos acima observamos algumas das **formas** de energia mencionadas pelos alunos: eólica, química, elétrica, mecânica, química, térmica, luminosa.

Com relação às **transformações**, podemos perceber no primeiro exemplo que o aluno entende que transformação envolve mudança: “...um tipo de energia passa a se transformar em outro tipo de energia”. Nesse caso o obstáculo verbal “tipo” como

sinônimo de “forma” ainda permaneceu. No que se refere às **fontes** de energia “...alguns exemplos são a água, o carvão, etc.”

Outros pontos abordados:

“A energia é muito importante para nós e para nossa vida [...] é bastante usada na nossa vida diária”. (possivelmente este aluno estava se referindo à energia elétrica)

“... não se esqueça que a energia está aonde você imaginar.”

“Ainda não existe um conceito explicando o que é energia, mas de uma coisa nós sabemos, ela sempre está presente no nosso dia-a-dia”.

Em outros textos, alguns alunos também mencionam o passeio à Eletrosul, a atividade sobre energia potencial e cinética, e a energia dos alimentos.

Após todos concluírem os textos, propusemos aos alunos a seguinte atividade:

Figura 44 - Atividade de ciências realizada em 16/09/05

ATIVIDADE DE CIÊNCIAS

Relêmbro o que estudamos sobre Energia:

1 - Escreva o nome de pelo menos 2 (duas) **formas de energia** que podem ser identificadas no desenho ao lado:

Solar Onde? Sol
Muscular Onde? Mimimo
 Tem mais? sonoro Onde? sonoro

2 - Observe os desenhos abaixo e circule apenas aqueles que representam **fontes de energia**:

vento ferro de passar sol óleo água

televisão carvão liquidificador rádio

3 - Em uma barragem a água cai de uma altura de 25 metros. Em outra, a altura da queda é de 15 metros. Em qual das duas a água, antes de cair, tem mais energia **potencial**? Por quê?

De 25 metros. Porque é maior altura antes de cair.

4 - Escreva que **transformações** de energia ocorrem quando estes aparelhos elétricos estão funcionando:

De: elétrico Para: sonoro

De: elétrico Para: sonoro

De: elétrico Para: termico

De: elétrico Para: luminoso

De: elétrico Para: termico

Através da atividade proposta, pretendíamos verificar a retenção do aprendizado dos principais aspectos relacionados ao conteúdo “energia”. Na seqüência comentamos nossa análise a respeito de cada item desta atividade:

- ❖ O item 1, cujo objetivo era identificar no desenho algumas formas de energia e indicar onde pode ser percebida cada uma, todos os 24 alunos responderam sem dificuldades. As principais formas citadas foram: mecânica (movimento do barco, do vento e do mar), luminosa e térmica (sol), sonora (meninos conversando, barulho do mar), química (petróleo).
- ❖ No ítem 2, que tinha por objetivo identificar dentre os diferentes desenhos aqueles que representavam fontes de energia, dos 24 alunos 22 conseguiram identificar as cinco fontes de energia (vento, sol, óleo, carvão e água).
- ❖ No item 3 que objetivava reconhecer que quanto maior a altura maior a energia potencial, todos os 24 alunos apontaram a queda de 25 metros como a que tem mais energia potencial. A maioria (22 alunos) relacionou a energia potencial à altura da queda d’água. Dois alunos não escreveram justificativa.
- ❖ No item 4, cujo objetivo era identificar as transformações da energia elétrica durante o funcionamento de diferentes aparelhos elétricos (como mostra a figura 44), 17 dos 24 alunos responderam que no ventilador a energia elétrica se transforma em energia eólica. Esta resposta provavelmente foi decorrente do aprendizado de que a energia elétrica pode ser produzida através da força dos ventos (denominada energia eólica). Com relação aos demais aparelhos elétricos, todos os 24 alunos responderam corretamente.

A análise das atividades realizadas nos surpreendeu, mostrando que a implementação da *avaliação em processo* trouxe reflexos significativos para o aprendizado dos alunos. Mesmo com a troca de professora e havendo se passado três meses do trabalho realizado, os textos e as respostas dos alunos indicaram que a maioria recordava-se dos conteúdos trabalhados com o acompanhamento da *avaliação em processo*. É importante esclarecer que os alunos não foram avisados sobre as atividades e não fizeram nenhum tipo de consulta durante sua realização.

Aqui cabe uma fala da professora durante a entrevista quando questionada sobre os reflexos da *avaliação em processo* no aprendizado dos alunos:

P: ... assim eu nunca tinha trabalhado, né? Eu, eu acho que eu não deixo mais de trabalhar dessa forma, porque eu estou vendo que está sendo bem produtiva assim. Que as crianças estão aprendendo mesmo e é uma coisa que não é do momento, eles não aprendem só naquele momento. Tu podes perguntar agora sobre o que foi trabalhado e eles vão saber te responder ...

Nosso retorno ao contexto da pesquisa veio a confirmar essa fala da professora. O aprendizado dos alunos não foi “coisa de momento”, o tempo passou, houve troca de professora, mas os conhecimentos trabalhados permaneceram.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação é considerada como uma tarefa necessária e permanente no escolar e os estudos nessa área indicam que práticas avaliativas seculares e rotineiras, voltadas para a seleção e classificação dos alunos, não se transformam em um passe de mágica. Leis e decretos não são suficientes para mudar o fazer avaliativo do professor, uma vez que a arbitrariedade e autoritarismo em avaliação contestados pelo discurso que ecoa no âmbito escolar, só podem ser combatidos a partir do momento em que se questionar e modificar a **finalidade** deste processo.

A revisão bibliográfica que realizei durante a fase inicial desta pesquisa apontou que a finalidade da avaliação em nossos dias, nas diferentes áreas de ensino e especificamente na área do ensino de ciências, ainda está predominantemente voltada para a verificação do aprendizado e classificação dos alunos (aprovados/reprovados). No entanto, as políticas públicas educacionais e os estudos mais recentes têm indicado que essa forma de se vivenciar a avaliação é insuficiente para responder à dinâmica do processo ensino-aprendizagem.

Diante desta realidade me propus o desafio de elaborar, implementar e analisar uma proposta avaliativa para a área do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: a *avaliação em processo*. Esta proposta foi permeada pelo entendimento de que a avaliação não pode ser vivenciada como um momento à parte do processo ensino-aprendizagem, e que seu objetivo principal é acompanhar esse processo continuamente oferecendo subsídios para sua melhoria. Ressalto que este não foi um trabalho solitário, pois contou com a participação da professora da 4ª série e seus alunos (sujeitos da pesquisa). Nesse sentido, o comprometimento da professora com o aprendizado dos alunos e com a melhoria de sua própria prática foi fundamental.

O estudo desenvolvido evidenciou alguns aspectos importantes da *avaliação em processo* que precisam ser levados em conta ao se buscar uma nova implementação desta proposta: como ponto de partida é necessário **preparar antecipadamente o trabalho a ser desenvolvido** em sala de aula através da organização didática (que compreende o

planejamento de ensino, a elaboração das atividades a serem propostas aos alunos). Outro fator importante é considerar a avaliação como **fonte de informações que subsidia a tomada de decisões por parte do professor**, decisões estas relacionadas ao prosseguimento do planejamento ou sua readequação. A obtenção de informações através da avaliação é viabilizada pelo **acompanhamento contínuo do ensino e da aprendizagem**, e implica na diversificação das tarefas avaliativas propostas aos alunos. Esse acompanhamento contínuo permite que o professor esteja atento às **dificuldades e erros mais frequentes**, que devem ser considerados como parte do processo de construção de conhecimentos.

Mais do que corrigir os erros apontando as respostas corretas, torna-se necessário refletir sobre a origem do erro (porquê o aluno errou, qual seu entendimento sobre o assunto abordado, o que o levou a se expressar de determinada forma ou a escrever determinada resposta). Assim, a análise do erro contribui para a **identificação de possíveis obstáculos ao aprendizado**. Os obstáculos, **epistemológicos e/ou pedagógicos**, constituem-se em entraves à construção de conhecimentos, e sua manifestação pode indicar ao professor a necessidade de **reestruturar o planejamento de ensino**. Esta reestruturação implica em uma nova organização didática, momento em que se planeja novas atividades de ensino e de avaliação com o objetivo de trabalhar as dificuldades/obstáculos manifestados ao longo do processo ensino-aprendizagem.

Reafirmo que os aspectos que abordei acima devem permear a implementação da proposta de *avaliação em processo*. Porém, cabe ressaltar que não se trata de uma receita de “como avaliar”, e sim de uma proposta avaliativa que traz consigo uma visão de ensino, de aprendizagem e de erro, dentro de uma perspectiva epistemológica construtivista. Por não se tratar de um modelo a ser seguido à risca, há que se considerar as peculiaridades de cada turma, as interações dos alunos entre si, com o professor e com o conhecimento.

Destaco também que implementar a **avaliação em processo** implica em **querer** impulsionar o aprendizado dos alunos, em estar sempre fazendo e refazendo, em buscar novas maneiras de ensinar e ampliar os conhecimentos para saber sempre mais do que aquilo que se vai ensinar. Exige do professor disponibilidade de tempo para planejar e replanejar suas aulas, bem como para uma correção mais atenta aos erros e significados destes. Além disso, é necessária a compreensão de que, mais importante do que a

quantidade de conteúdos trabalhados é a qualidade com que se trabalha e que resulta no aprendizado efetivo dos mesmos.

Chamo a atenção para a importância da **avaliação em processo** ter sido construída na área do ensino de ciências, onde tem um sentido todo especial. Isto porque, a proposta foi fortemente influenciada por reflexões sobre a epistemologia da ciência e sobre as investigações em ensino de ciências, que trazem indicativos para mudanças no ensino. Dentre os aspectos considerados, destaco as discussões sobre o papel do erro na construção do conhecimento científico e no seu aprendizado, a necessidade de se levar em conta a existência de concepções prévias durante o ensino e a importância de se propor situações desafiadoras (problematização) aos alunos, envolvendo-os na (re)construção de conhecimentos.

Outro fator relevante, é a compreensão de que essa forma de avaliar pode contribuir para uma mudança de posicionamento epistemológico do professor, uma vez que ele passa perceber o conhecimento científico como dinâmico e não como algo pronto e acabado. Em decorrência dessa mudança epistemológica, ensinar ciências implica em que o professor, num processo interativo e dinâmico que envolve trocas (professor/aluno, aluno/aluno), desafie os alunos a superar obstáculos e ampliar seus saberes. Ao levar em conta que a construção do conhecimento está sujeita a erros e obstáculos, acompanhar o entendimento dos alunos sobre os conceitos trabalhados passa a ser prioridade.

Ressalto também que o comprometimento do professor em estudar, rever sua prática, planejar e replanejar suas aulas, se reflete em benefícios para os alunos. A preocupação com a nota é amenizada e o prazer em aprender se evidencia. Os alunos passam a questionar, a expressar suas idéias, a querer saber mais, a estabelecer relações entre o que estão aprendendo e o seu cotidiano, enfim tornam-se mais participativos e aprendem mais.

O estudo envolvendo a *avaliação em processo* mostra que as mudanças pretendidas por esta proposta são passíveis de aplicação, não esquecendo as considerações já feitas (sobre peculiaridades de cada turma e professor, necessidade de tempo e disposição para estudar e aprender, planejar e replanejar). Permite ainda considerar que a proposta não precisa limitar-se à área de ciências, podendo ser estendida às demais disciplinas que compõem o currículo escolar. Um trabalho interdisciplinar poderia trazer um retorno

positivo para professores e alunos (se refletindo em mudanças na maneira de encarar o erro e trabalhar com ele, na motivação para aprender, na preocupação com o aprendizado e com o aperfeiçoamento da prática docente).

Esta dissertação aponta ainda, como perspectiva para projetos futuros, a possibilidade de ampliar a implementação da *avaliação em processo* para as séries finais do ensino fundamental bem como para o ensino médio, uma vez que a proposta pode trazer bons resultados nestes níveis de ensino já que o professor tem maiores possibilidades de se dedicar ao conteúdo específico de sua disciplina (o que facilita a atenção aos erros e a identificação de possíveis obstáculos, bem como a busca de alternativas para sua superação).

Outra possibilidade a ser pensada é a apresentação desta proposta avaliativa em cursos de formação inicial e continuada de professores nas áreas de ciências e pedagogia. Oportunizar aos professores e futuros professores conhecer a *avaliação em processo* e suas implicações teóricas e práticas pode contribuir para ressignificar o entendimento que geralmente se tem sobre o ato de avaliar, mostrando a viabilidade de mudanças que se refletem positivamente no ensino e na aprendizagem.

Finalizando, a análise das contribuições da proposta de **avaliação em processo** para o ensino e a aprendizagem em ciências na turma acompanhada, me permite afirmar com segurança que o trabalho desenvolvido valeu a pena. O retorno obtido mostrou que as dificuldades comuns no cotidiano escolar (turmas com grande número de alunos, pouco tempo para planejar, corrigir, estudar...) não são suficientes para impedir as mudanças necessárias. O que faz diferença é o comprometimento do professor com o aprendizado dos alunos e com a melhoria de sua própria prática.

A professora envolvida no estudo corrobora com essa visão, reconhecendo que dificuldades existem, mas que os reflexos da implementação de mudanças na prática avaliativa fazem com que o trabalho valha a pena.

“ [...] eu não deixo mais de trabalhar dessa forma, porque eu estou vendo que está sendo bem produtiva assim. Que as crianças estão aprendendo mesmo e é uma coisa que não é do momento, eles não aprendem só naquele momento.

“Não vou dizer que esse trabalho é fácil, não é fácil porque tu levava muito tempo pra trabalhar, pra planejar, pra poder reavaliar questão por questão, tem que estar colocando

*tudo que tu achaste que ficou vago, que não ficou... E tu tens que voltar de novo, pra ver...
É difícil, mas... Vale a pena!”*

Este depoimento da professora é motivo de orgulho e um grande incentivo para a continuidade do trabalho com a *avaliação em processo*.

REFERÊNCIAS

ABEGG, I. **Ensino-investigativo de ciências naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de mestrado. Florianópolis, UFSC, 2004.

AFONSO, A. J. Escola pública, comunidade e avaliação: resgatando a avaliação formativa como instrumento de emancipação. In: ESTEBAN, M.T. (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

AMORIM, M.A.L.; ERN, E. Avaliação como tema nos trabalhos apresentados nos EPEB. In: Caderno de programa e resumos do **VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo, SP, julho de 2002.

ASTOLFI, J. P. ... [et al.]. **As palavras-chave da didática das ciências**. Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

BACHELARD, G. **Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 1971.

_____. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBOSA LIMA, M da C.; CARVALHO, A.M. P. de. **Comprovando a necessidade dos problemas**. Atas do VIII EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Águas de Lindóia, SP, 05 a 08 de junho de 2002.

BARRIGA, A. D. Uma polêmica em relação ao exame. In: ESTEBAN, M.T. (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

BASTOS, F. **História da ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações**. In: NARDI, R. (org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras editora, 1998.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil ?** São Paulo: Ática, 1998.

BLOOM, B. S.; HASTINGS J. T. e MADDAUS, G. F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Livraria pioneira Editora, 1983.

BLOOM, B. S. ...[et al.]. **Taxionomia de objetivos educacionais : domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1973.

BORGES, C.M.F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM Editora, 2004.

BRASIL. Lei N^o 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília (DF): Diário Oficial da União, n. 248. 23 dez.1996

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília : MEC / SEF, 1997a, 126p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília : MEC / SEF, 1997b, 136p.

BROUSSEAU, G. **Fundamentos e métodos da didática da matemática**. In: BRUN J. Didática das matemáticas. Horizontes Pedagógicos: Instituto Piaget, Lisboa, 1999.

BULCÃO, M. **Bachelard: Contribuições para uma pedagogia da razão e da imaginação**. Educativa. Goiânia, vol. 5, n. 2, jul./dez. 2002.

CARVALHO, A. M. P. de; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. de.. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. Coleção Pensamento e Ação no Magistério. São Paulo: Scipione, 1998.

CANTO, E. L. do. **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Moderna, 1999.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2000.

CERNY, R. Z. **Avaliação da aprendizagem na educação a distância**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2001.

CERNY, R. Z.; ERN, E. **Uma reflexão sobre a avaliação formativa na educação à distância**. Atas da 24^a. Reunião da ANPED. Caxambu MG, outubro de 2001.

COOL, C.; MARTIN, E. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: COOL, C. (org.). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2003.

CUPANI, A.; PIETROCOLA, M. **A relevância da epistemologia de Mario Bunge para o ensino de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física/Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. v. 19, n. especial. Florianópolis: Departamento de Física, junho 2002.

DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos** – Coleção Docência em Formação. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. et al. **Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física/Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. v. 19, n. especial. Florianópolis: Departamento de Física, junho 2002.

DEMARTINI, Z de B. F. Trabalhando com relatos orais: reflexões a partir de uma trajetória de pesquisa. In: **Reflexões sobre a pesquisa sociológica** –Textos 3, 2ª. série. LANG, A.B da S.G. (org). Centro de Estudos Rurais e Urbanos: São Paulo, 1992.

DEPRESBITERIS, L. Avaliação da aprendizagem – revendo conceitos e posições. In: SOUZA, C.P.de (Org.). **Avaliação do rendimento escolar.** Campinas: Papirus, 1994.

DRIVER, R. Students' conceptions and the learning of science. **International Journal of Science Education**, v. 11, n.esp., p. 481-490, 1989.

ESTEBAN, M. T. (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ESTEBAN, M.T. Avaliação: momento de discussão da prática pedagógica. In: GARCIA, R. L. (org.) **Alfabetização dos alunos das classes populares.** São Paulo: Cortez, 1997.

ESTEBAN, M. T. (org.). **Escola, currículo e avaliação.** São Paulo: Cortez, 2003.

FLÔR VIEIRA, K. R. C. F. **Avaliação da aprendizagem: uma proposta de gestão compartilhada de acordo com a legislação educacional vigente.** Monografia de especialização. Florianópolis, UDESC, 2002.

FLÔR VIEIRA, K. R. C.; GARCEZ, E. S. **Avaliação compartilhada da aprendizagem: uma proposta de gestão.** Revista ABC Educatio. Ano 5, n. 35, Junho/04.

FLÔR VIEIRA, K. R. C.; NAPPI, J. W. R.; HANSEN, M. F. **Contrato Didático: a manifestação de seus elementos, regras e efeitos em aulas de ciências em uma turma de 4ª série do ensino fundamental.** In: Atas do V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, São Paulo, 28/11 a 03/12/2005.

FREITAS, D. S.; ANDRADE, B. L. A prática pedagógica do professor de séries iniciais no ensino de ciências. In: **Coletânea do VI Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”.** São Paulo, SP, 1997.

FREITAS, L. C. de. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática.** 2. ed. São Paulo: Papirus, 1999.

FRIZZO, M. N.;MARIN, E. B. **O ensino de ciências nas séries iniciais.** Ijuí: UNIJUÍ, 1989.

GARCIA, R.L. A avaliação e suas implicações no fracasso/sucesso. In: ESTEBAN, M.T. (Org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

GIL, J. M. S. Inovação e investigação educativa: aproximação a uma relação incerta. In: TRIVINOS, A.N.S; MOLINA NETO, V. (Org). **A pesquisa qualitativa na educação física: alternativas metodológicas**. Porto Alegre: Ed Universidade/UFRGS/Sulina, 1999.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de. **Formação de professores de ciências-tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2000.

GÓES, M. C. R. **As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos**. Campinas: Papirus, 1997.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1997.

HEWSON, P. H., THORLEY, N. R. The conditions of conceptual change in the classroom. **International Journal of Science Education**, v. 11, n.esp., p. 541-553, 1989.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação: mito e desafio**. Porto Alegre: Mediação, 1991.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1993.

HOFFMANN, J. M. L. **Pontos e contrapontos: do pensar ao agir em avaliação**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **O conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget**. Tradução de Maria Cristina Goulart. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

LA TAILLE, I. de. O erro na perspectiva piagetiana. In: AQUINO, J. G. (org). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. Coleção Magistério 2º. Grau. Série Formação do Professor. São Paulo: Cortez, 1991.

LOPES, A. R. C. **Bachelard: o filósofo da desilusão** – Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis, UFSC - Vol. 13, n. 3, dezembro 1996.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 6. ed. São Paulo : Cortez, 1997.

LUDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: ESCOLA DE VERÃO FEUSP, 3, 1994, Serra Negra. **Caderno de textos**. São Paulo: FEUSP, 1994.

MORETTO, V. P. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

NEGRINE, A. Instrumentos de coleta de informações na pesquisa qualitativa. In: TRIVINOS, A.N.S; MOLINA NETO, V. (Org) . **A pesquisa qualitativa na educação física: alternativas metodológicas**. Porto Alegre: Ed Universidade/UFRGS/Sulina, 1999.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. C. A história da circulação ajudando a compreender a natureza do conhecimento científico: um curso para a formação de professores. In: **Coletânea do VI Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”**. São Paulo, SP, 1997.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. C. A avaliação; as perguntas das provas escritas e a regulação contínua da aprendizagem. In: **Coletânea do VI Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”**. São Paulo, SP, 1997.

OLIVEIRA, M.R.N.S (Org.). **Didática: ruptura, compromisso e pesquisa**. Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico. São Paulo: Papirus, 1995.

ONRUBIA, J. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In: COOL,C. (org.). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2003.

OSTERMANN, F. **A epistemologia de Kuhn** – Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis, UFSC - Vol. 13, n. 3, dezembro 1996.

PEREIRA, Y.C.C. **Concepção da relação aprendizagem e desenvolvimento subjacente a prática dos professores em ensino de ciências nas séries iniciais do 1º. Grau (1ª a 4ª série)**. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 1996.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

POSNER, G. J. et al. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v.66, n.2, p.211-227, 1982.

RAMOS, P. **Os pilares para educação e avaliação**. Blumenau: Odorizzi, 2004.

ROMÃO, J. E. **Avaliação dialógica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999.

RANGEL, A. P. F. **Construtivismo: apontando falsas verdades**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

RAPHAEL, H. S. Avaliação: questão técnica ou política? **Estudos em avaliação educacional**. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, n. 12, p. 34-43, jul-dez/1995.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares**. Florianópolis : COGEN, 1998.

SAUL, A. M. **Avaliação emancipatória** : desafio à teoria e à prática de avaliação e reformulação de currículo. São Paulo : Cortez, 1988.

SILVA, A. V. P. da. **A construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais**. In: NARDI, R. (org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras editora, 1998.

SILVA, I. B. da. **Inter-relação: a pedagogia da ciência**. Uma leitura do discurso epistemológico de Gaston Bachelard. Ijuí: UNIJUÍ, 1999.

SILVEIRA, F. L. da. **A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico** – Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis, UFSC - Vol. 13, n. 3, dezembro 1996.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. **História da Ciência e ensino de biologia: uma possibilidade de articulação**. In: Caderno de Programas e Resumos do VIII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”. São Paulo, SP, 2002.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COOL, C. (org.). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2003.

SOUZA, C. P. de. **Avaliação do rendimento escolar**. Campinas : Papirus, 1994.

TRIGO, M.H.B.; BRIOSCHI, L.R. Interação e comunicação no processo de pesquisa. In: **Reflexões sobre a pesquisa sociológica** –Textos 3, 2ª. série. LANG, A.B da S.G. (org). Centro de Estudos Rurais e Urbanos: São Paulo, 1992.

VILLAS BOAS, B.M. de F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas, SP: Papirus, 2004)

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ANEXOS

ANEXO I

DIÁRIO DE CAMPO – ENSAIO PRELIMINAR

Nossas observações tiveram início no segundo bimestre/04, quando a professora planejava abordar os sistemas do corpo humano, começando pelo sistema ósseo (o esqueleto e as articulações). Os próximos conteúdos seriam os músculos, depois o sistema nervoso e por último, encerrando o bimestre, os órgãos dos sentidos.

12/05/04 – (duas aulas) **Sistema ósseo**: para explicar este conteúdo a professora trouxe para sala um esqueleto (com um metro de altura aproximadamente, feito de plástico). Foram trabalhadas as funções do esqueleto (sustentação, proteção dos órgãos internos...), e a localização de alguns ossos. Durante a explicação os alunos mostraram-se interessados, fazendo perguntas e dando exemplos relacionados a sua vida cotidiana (perguntas do tipo “o esqueleto protege contra tiros?” ou “o que acontece quando levamos uma pancada forte na cabeça? “....).O conteúdo do livro sobre os ossos também foi explicado. Nele o esqueleto humano é comparado à estrutura de um edifício, que tem a finalidade de sustentá-lo de pé.

14/05/04 – (uma aula) – a professora lembrou o que foi trabalhado na aula anterior. Em seguida os alunos receberam o desenho de um esqueleto com os nomes de alguns ossos. Os alunos foram orientados a observar com atenção o desenho e identificar no esqueleto que ela trouxe para a aula e no próprio corpo, os ossos que estavam nomeados no desenho recebido.

19/05/04 – (duas aulas) - Ao trabalhar as articulações (móveis, semimóveis e imóveis) a professora também utilizou o esqueleto para mostrar como funcionam. Durante as explicações, comparou as articulações à dobradiças (o movimento de abrir e fechar a porta com o do braço, por exemplo). Os alunos acompanharam a explicação da professora e leram o que o livro dizia sobre as articulações. Como

deveres deveriam responder algumas perguntas do livro para serem corrigidas na próxima aula.

21/05/04 (uma aula) - Correção das atividades sobre o esqueleto e as articulações.

26/05/04 (duas aulas) - Os alunos receberam o desenho de um esqueleto que deveriam colar em um papel duro, recortar e montar as partes, utilizando arame, cordão ou outro material, de modo que as partes do esqueleto se movimentassem. O trabalho foi iniciado em sala e terminado em casa.

28/05/04 (uma aula) - Os trabalhos sobre os esqueletos foram pendurados no teto da sala. A seguir a professora passou um trabalho de pesquisa sobre os ossos que deveria ser entregue na semana seguinte e conter: quantidade de ossos do corpo humano; tipos de ossos; alimentação adequada para ossos saudáveis; doenças nos ossos e outras curiosidades que encontrassem.

09/06/04 (duas aulas) – o trabalho de pesquisa sobre os ossos foi apresentado em sala de aula da seguinte maneira: os alunos formaram um círculo e a professora deixou livre para quem quisesse comentar o que tinha pesquisado. Durante as apresentações surgiram algumas dúvidas (nas pesquisas, a quantidade de ossos do corpo humano variava – 200, 206, 203 - ; outra dúvida levantada foi se o homem e a mulher possuem a mesma quantidade de ossos). Essas indagações ficaram para ser pesquisadas e respondidas na próxima aula. Após as apresentações a professora recolheu os trabalhos escritos para serem avaliados.

16/06/04 (duas aulas) – A professora esclareceu as indagações da aula anterior, lembrou o que foi estudado sobre o sistema ósseo e deu início ao conteúdo sobre os **músculos**. Para trabalhar esse assunto, foi utilizado um cartaz que mostrava os músculos do corpo humano. Os alunos também acompanharam o desenho e o conteúdo do livro (que foi explicado pela professora). Foram abordados: a função dos músculos, a relação dos músculos com o esqueleto, músculos voluntários e involuntários, os tendões...

18/06/04 (uma aula) – A professora relembrou o assunto abordado na aula anterior (músculos) e passou no quadro anotações relativas a esse conteúdo, complementando as informações do livro.

23/06/04 (duas aulas) - **Sistema nervoso**: foi utilizado material pedagógico (cabeça de um boneco) onde se podia observar as partes do encéfalo e sua localização (cérebro, cerebelo e bulbo). A seguir os alunos receberam uma folha que continha explicação sobre a coordenação do nosso corpo e uma ilustração mostrando o encéfalo, a medula e os nervos. Para complementar, a professora passou mais algumas anotações sobre o sistema nervoso e atividades para serem corrigidas na próxima aula.

25/06/04 (uma aula) – Revisão da aula anterior e correção oral das atividades sobre o sistema nervoso. Em seguida os alunos anotaram no caderno algumas informações sobre o cérebro.

30/06/04 (duas aulas) – vídeo sobre o **cérebro**. Após assistirem o vídeo foram feitos comentários orais sobre o mesmo, e a professora procurou estabelecer relações com o que os alunos já haviam aprendido. Essa atividade durou uma aula. Na segunda aula os alunos foram orientados a responder uma atividade de avaliação envolvendo os assuntos: sistema ósseo, músculos e sistema nervoso. Essa atividade foi respondida em dupla e os alunos poderiam pesquisar as informações do caderno e do livro.

07/07/04 (duas aulas) – Para trabalhar os órgãos dos sentidos a professora deu uma introdução sobre o assunto, relacionando-o ao sistema nervoso. Perguntou sobre cada sentido, procurando verificar o que os alunos se lembravam do que aprenderam nas séries anteriores. Em seguida dividiu a turma em cinco equipes distribuiu entre elas os cinco sentidos para que pesquisassem e apresentassem nas aulas seguintes.

09/07/04 (uma aula) – Apresentação dos trabalhos sobre o tato e o olfato

14/07/04 (duas aulas) – Apresentação dos trabalhos sobre a visão, a audição e o paladar.

A seguir apresentamos a atividade avaliativa desenvolvida pelos alunos em sala de aula no dia 30/06/2004, envolvendo questões sobre o sistema ósseo, as articulações, os músculos e o sistema nervoso.

Questões da avaliação:

1 – O que aconteceria com seu corpo se você não tivesse ossos ? Por quê ?

2 – O que é, o que é ?

a) O conjunto de todos os ossos do corpo humano:

b) União de dois ou mais ossos:

c) São elásticos, se contraem e se esticam:

d) Músculos que só se movimentam quando queremos:

e) Músculos que não dependem da nossa vontade para se movimentarem:

f) Responsáveis por muitos movimentos do corpo, como andar, correr:

3 – Conte quantas articulações móveis têm o braço, o antebraço e a mão. Comece a contagem pela articulação do braço e termine pelas articulações dos dedos:

4 – Desenhe o contorno de sua mão. Depois com a outra mão aperte seus dedos para perceber os ossos e dobre-os para sentir as articulações. Marque no desenho o lugar das articulações, desenhando como você acha que são os ossos de sua mão:

5 – Veja se você consegue realizar estes movimentos:

* piscar só um olho

* levantar uma só orelha

* levantar os lados da língua, formando uma espécie de “u”

* encostar a palma da mão no chão

Agora responda. Como você acha que estes movimentos podem ser feitos ?

6 – O que são as câimbras ?

7 – O que você deve fazer para que seus músculos desenvolvam-se sadios ?

8 – Que atitudes deve-se tomar quando socorrermos alguém com fratura óssea ?

ANEXO II

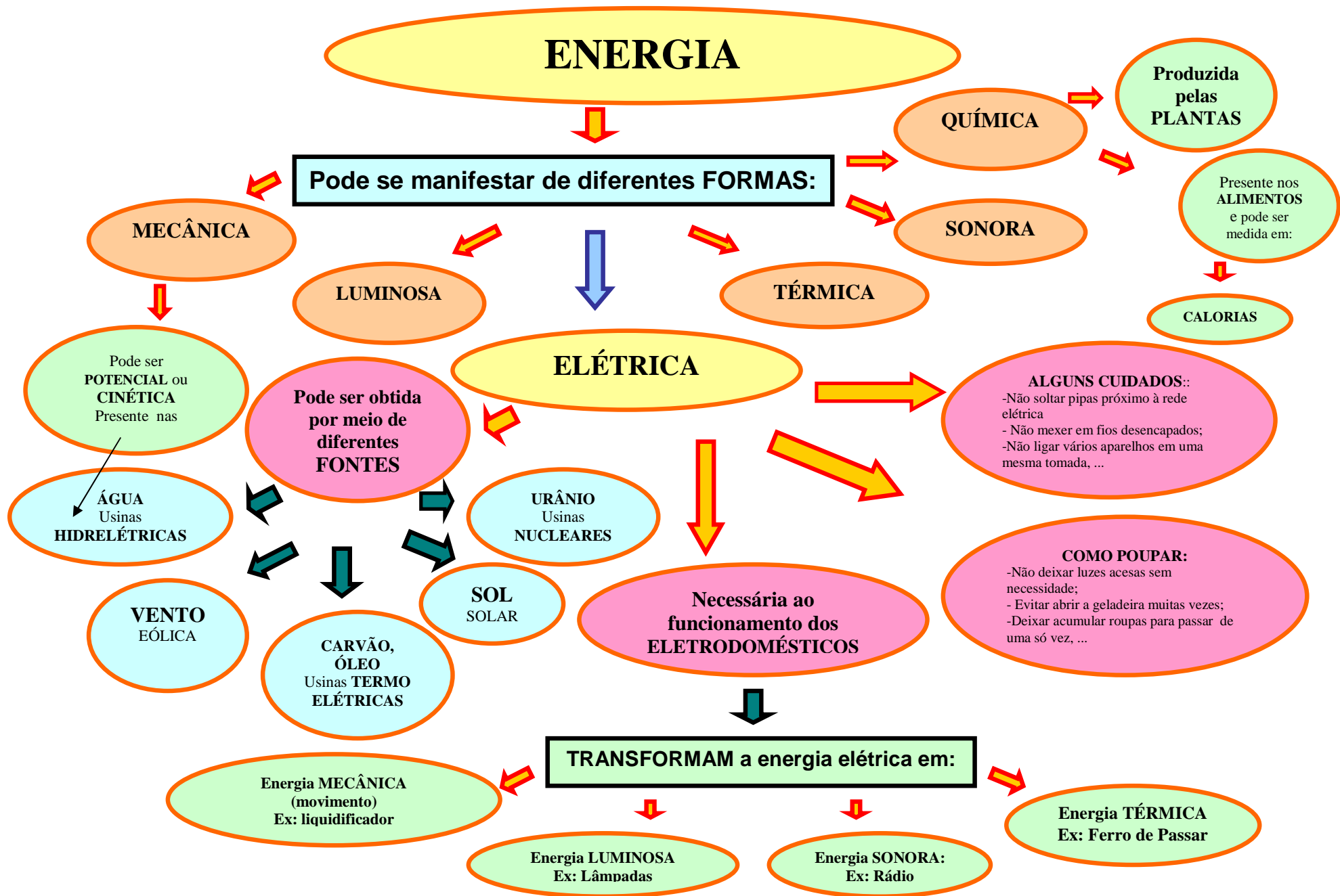
UNIDADE 1: ENERGIA						
TEMA	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	METODOLOGIA	AValiação		OBSERVAÇÕES
				Grupo	Individual	
15/03 (02 aulas de 45 min.) 1-ENERGIA NO NOSSO DIA-A-DIA	Caracterizar o que é energia;	O que é energia	Solicitar aos alunos que pensem e respondam por escrito, a seguinte pergunta: O que é energia? Discutir as respostas apresentadas e trabalhar o conceito de energia segundo FIGUEIREDO E PIETROCOLA (1998).		Conceito de energia elaborado por cada aluno.	
17/03 (03 aulas de 45 min.) 2-FORMAS E TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA	Reconhecer a existência de diferentes formas de energia; Identificar as transformações da energia.	As formas de energia e suas transformações	Apresentar o texto sobre energia, pedir que os alunos leiam e em seguida discutir sobre as informações contidas no mesmo. Como atividade os alunos deverão elaborar uma história em quadrinhos sobre o tema ENERGIA. Para a próxima aula propor que os alunos pesquisem sobre como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica.		Através da atividade desenvolvida (história em quadrinhos) observar se os alunos identificam as diferentes formas de energia e suas transformações	Por falta de tempo não foi possível concluir a história em quadrinhos. A conclusão desta atividade ficou como deveres para casa. A análise das histórias em quadrinhos evidenciou a necessidade de replanejar a próxima aula e trabalhar um pouco mais as formas de energia e suas transformações

TEMA	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	METODOLOGIA	AVALIAÇÃO		OBSERVAÇÕES
				Grupo	Individual	
22/03 (02 aulas de 45 min. cada uma) 3-A ENERGIA ELÉTRICA	<p>Perceber que a energia elétrica é a forma de energia mais utilizada no nosso cotidiano.</p> <p>Reconhecer a importância da energia elétrica para a vida das pessoas.</p> <p>Preencher um quadro comparativo sobre a vida das pessoas sem a energia elétrica e com a energia elétrica</p>	A energia elétrica no nosso dia-a-dia	A partir das informações trazidas pelos alunos, propor uma discussão em grande grupo sobre como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica. Abordar as facilidades trazidas pela energia elétrica para a vida do homem.		<p>Texto sobre como era a vida das pessoas na época em que não havia energia elétrica.</p> <p>Quadro comparativo sobre a vida do homem sem a energia elétrica e com a energia elétrica (alimentação, banho, utensílios domésticos, diversão)</p>	<p>REPLANEJAMENTO: na aula do dia 22/03 (aula 3), foi realizada uma atividade em grupo (confecção de um cartaz) envolvendo as formas de energia e suas transformações</p> <p>A energia elétrica na vida das pessoas, bem como a elaboração do quadro comparativo, foi trabalhada no dia 23/03</p>
23/03 (02 aulas de 45 min.) 4-AS TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA ELÉTRICA	Identificar como diferentes aparelhos eletrodomésticos transformam a energia elétrica	As transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos (energia sonora, mecânica, luminosa, térmica...)	Aula expositiva sobre os eletrodomésticos e as transformações da energia elétrica Apresentar um texto sobre o assunto.	Atividade envolvendo a identificação das transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos (sonora, mecânica, luminosa, térmica)		Aula 5 -trabalhada em 30/03

TEMA	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	METODOLOGIA	AVALIAÇÃO		OBSERVAÇÕES
				Grupo	Individual	
22/03 (03 aulas de 40 min. cada uma) AVALIAÇÃO	Realizar uma atividade avaliativa escrita individual	Energia: formas e transformações. Energia elétrica (a vida das pessoas com e sem a eletricidade); as transformações da energia elétrica nos eletrodomésticos	Conversar sobre o objetivo da atividade, entregar a avaliação e explicar as questões.		Avaliação Individual	Aula 6 - realizada em 31/03
23/03 (03 aulas de 45 min. cada uma) 5-ENERGIA MECÂNICA: Potencial e cinética	Reconhecer que a energia mecânica pode se apresentar nas formas potencial e cinética. Conceituar e diferenciar energia potencial e cinética	Energia potencial e cinética	Atividade prática: distribuir material para que os alunos, em equipe, tentem resolver um problema envolvendo movimento de objetos. Trabalhar o conceito de energia potencial e cinética a partir da atividade desenvolvida. Procurar relacionar estes conceitos à produção de energia elétrica nas hidrelétricas.	Através da resolução do problema proposto (contar como resolveram)		Aula 7 - trabalhada em 07/04 Após o trabalho em equipe os alunos descreveram individualmente como resolveram o problema e representaram através de desenho
31/03 (02 aulas de 45 min. cada uma) 6-A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E SUA DISTRIBUIÇÃO	Compreender como a energia elétrica é produzida nas hidrelétricas Identificar o caminho percorrido pela energia elétrica até chegar as nossas residências	A produção de energia elétrica nas hidrelétricas Como a energia elétrica chega às residências	Apresentar um vídeo sobre a produção de energia elétrica nas hidrelétricas. Texto sobre a produção de energia elétrica nas hidrelétricas e o caminho da energia até nossas casas		Escrever um texto contando sobre o que aprendeu ao assistir o vídeo sobre a produção de energia elétrica nas hidrelétricas	No dia 08/04, Aula 8 , os alunos realizaram um passeio-estudo à ELETROSUL onde (através de exposição oral, apresentação de vídeo e distribuição de material) foram abordados os seguintes assuntos : a produção de energia elétrica nas hidrelétricas, fontes alternativas para produção de energia elétrica, como poupar energia, cuidados com a eletricidade...

TEMA	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	METODOLOGIA	AVALIAÇÃO		OBSERVAÇÕES
				Grupo	Individual	
07/04 (03 aulas de 45 min. Cada uma) 7-FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA ELÉTRICA	Reconhecer a existência de fontes alternativas de energia elétrica	Outros meios de obtenção de eletricidade: Eólica, Solar, Usinas termelétricas, Usinas nucleares	Propor a seguinte questão: será que as usinas hidrelétricas são a única forma de obtenção de eletricidade? Comentar sobre os outros meios possíveis e distribuir material (livros, revistas) para que em grupos de três os alunos realizem uma pesquisa em sala.	Pesquisar sobre outros meios de obtenção de eletricidade (eólica, solar, usinas termelétricas, usinas nucleares)		Conteúdo trabalhado durante a visita à ELETROSUL
12/04 (03 aulas de 45 min. Cada uma) 8-O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	Reconhecer a importância de se poupar energia elétrica e identificar diferentes maneiras de reduzir seu consumo.	Como reduzir o consumo de energia elétrica	Trabalho em grupo: produção de cartazes sobre formas de reduzir o consumo de energia elétrica	Através dos cartazes produzidos pelas equipes		Conteúdo trabalhado durante a visita à ELETROSUL Na aula do dia 12/04, aula 9 , a professora realizou uma atividade em grupo (produção de um jornal) envolvendo os conteúdos trabalhados durante o passeio: a produção de energia elétrica nas hidrelétricas, fontes alternativas para produção de energia elétrica, como poupar energia, cuidados com a eletricidade...

TEMA	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	METODOLOGIA	AVALIAÇÃO		OBSERVAÇÕES
				Grupo	Individual	
19/04 (02 aulas de 45 min. Cada uma) AVALIAÇÃO	Realizar uma avaliação escrita individual.	Assuntos: a produção de energia elétrica nas hidrelétricas, fontes alternativas para produção de energia elétrica, como poupar energia, cuidados com a eletricidade	Conversar sobre o objetivo da atividade, entregar a avaliação e explicar as questões		Avaliação Individual	Na aula 10, dia 19/04, os alunos iniciaram a avaliação, mas por falta de tempo não terminaram
26/04 (02 aulas de 45 min. Cada uma) 9-A ENERGIA DOS ALIMENTOS	Identificar que a energia que nosso corpo utiliza para desenvolver diferentes atividades vem dos alimentos; Reconhecer que a energia dos alimentos é medida em calorias; Reconhecer a importância de uma alimentação balanceada	A energia dos alimentos	Aula expositiva Trabalho em grupo: a partir de rótulos de alimentos trazidos pelos alunos elaborar um cardápio para um dia com no máximo 2500 calorias e depois, a partir de uma tabela sobre gastos calóricos, prever como gastar estas calorias	Elaboração do cardápio e previsão do gasto das calorias		Nesta aula, considerada a 11, (26/04), os alunos concluíram a avaliação, após a professora reexplicar as questões e esclarecer algumas dúvidas
						Aulas 12 e 13, (03 e 04/05), foi trabalhado o tema A energia dos alimentos , previsto para 26/04



ANEXO III

Transcrição da entrevista realizada com a professora envolvida no estudo em 12 de maio de 2005.

Antes de iniciar a entrevista conversei com a professora sobre a finalidade da mesma e pedi sua autorização para gravar nossa conversa.

E (Entrevistadora): A primeira pergunta que eu quero fazer pra você é que mudanças sentiu ao aplicar esse tipo de avaliação (na turma e em você mesma, no seu trabalho) ?

P (Professora): O que eu percebi é que quando a gente começou a trabalhar dessa forma as crianças conseguiram aprender mais, o número, o índice daquelas crianças que tinham dificuldade diminuiu bastante, e as dúvidas assim a gente conseguia perceber com mais clareza, né. Olhando cada atividade, aquilo que eles tinham dificuldade numa olhava na outra o que o outro teve dificuldade, depois a gente voltava pra avaliar ... , então a gente viu que melhorou bastante, assim essa questão da reavaliação a gente voltava naquilo que eles tinham dificuldade, analisava, fazia novamente... é claro que ficou..., alguns ainda (não sei se por preguiça...), ainda ficou com dificuldade, mas bem menor o índice do que antigamente que a gente via que era quase metade da turma, né ?

E: Nesse trabalho, qual a importância do planejamento, de decidir o que se vai trabalhar, de definir os objetivos do ensino?

P: É importante porque a gente tem mais segurança quando a gente vai trabalhar com as crianças, e não fica perdido, fica uma coisa assim com seqüência.

E: Por que você sente mais segurança nessa forma de trabalhar?

P: Porque tu vais mais além porque tu pesquisa mais, tu tens que estar mais preparado, né? Agora pra planejar as aulas a gente estuda em livros, revistas e assim a gente fica sabendo mais sobre os conteúdos que vai ensinar e se sente mais preparado para as dúvidas que podem aparecer nas aulas.

E: Para você qual a relação entre o planejamento e a avaliação?

P: O planejamento contribui pra avaliação, porque quando a gente está planejando, já define aquilo que as crianças vão aprender, e algumas vezes sai fora daquilo que se imaginava. Porque tu tens um planejamento com os teus objetivos, e geralmente os objetivos são alcançados, e se tu observas através da avaliação que os objetivos não estão sendo alcançados, tu vais vendo o que é preciso mudar no planejamento pra que o teu trabalho dê certo, né.

E: E quando os objetivos não são alcançados, como fica o planejamento?

P: Dá pra reformular, voltar atrás, ver o que poderia ser diferente, o que poderia modificar pra poder dar certo. Tu tendo o planejamento, sabendo a seqüência do que vai ser ensinado, tu podes analisar em que momento retomar aquilo que não foi aprendido.

E: Com relação à forma de elaborar as questões em uma atividade avaliativa, mudou alguma coisa?

P: Mudou, porque parece que ficou assim mais... Resgatando os conhecimentos que a criança já tinha, os conhecimentos prévios, olhando os objetivos da aula e tentando socializar isso com aquele conhecimento que foi trabalhado. Articular os três, e assim..., ficou de uma forma mais dinâmica, não ficou aquela coisa de questão-resposta, né, faz a criança pensar, mas de uma forma diferente. A gente tenta fazer uma coisa mais prazerosa, pra que a criança tenha vontade, questões pra que a criança se sinta estimulada a pensar e aplicar os conhecimentos.

E: Quando você elabora as avaliações, procura estabelecer relações com os objetivos que tinha ao ensinar?

P: É, assim..., a gente até pensa, o que é que eu quero com isso? Mas nunca bota no papel. Mas a partir do momento que a gente começou a fazer esse trabalho, começou a colocar no planejamento, e é bem mais fácil... Porque daí..., tu tens os objetivos em mente na hora que tu vais pensar as questões da avaliação. Se o objetivo está ali escrito no planejamento, se ele está ali todo argumentadinho como a gente está colocando, tu vais acompanhando realmente se ele está sendo alcançado, de uma forma geral, pela maioria da turma, né.

E: De que forma você corrige as avaliações?

P: Antes eu corrigia uma prova, depois corrigia outra, outra, outra... Agora eu corrijo por questão Primeira questão de todo mundo, se houve dificuldade daí eu anoto o que eu achei... Se a dificuldade estava na interpretação da questão, ou se foi porque o assunto não foi bem explicado, ou se foi porque a criança não compreendeu o assunto, ou porque não prestou atenção, né, porque quando a maioria acerta e um ou dois não, é porque a criança talvez não prestou atenção na explicação... E assim é bem mais fácil de identificar do que corrigir a prova uma por uma. Daí assim, questão por questão ficou bem mais fácil, né? Assim eu já vou anotando as dificuldades...

E: O que você faz quando observa que os alunos tiveram dificuldade em responder determinada questão?

P: É assim... A gente retoma, retoma até dentro de outras avaliações tenta buscar aquela questão que ficou mal formulada ou mal explicada talvez na avaliação anterior e geralmente a gente consegue, às vezes não. Teve uma vez que a gente fez e mesmo assim ainda não deu. Foi reformulado novamente, daí que foi dar certo. Porque talvez a gente não tenha formulado a questão como era pra ser formulada, né, talvez estava complicando demais na questão e a criança não estava entendendo... Não é que ela não tenha entendido o assunto, mas a forma de perguntar... Aí a gente avalia a própria escrita, será que eu fui clara nessa questão? A gente pensa na questão em si...

E: O que você leva em conta ao elaborar uma avaliação?

P: Não dá pra avaliar tudo o que eu ensinei... Eu procuro ver dentro daqueles objetivos que eu tinha no planejamento o que eu acho que tem mais... , que vai ter um reflexo pra eles na vida deles, e que é mais importante, é isso que a gente procura avaliar mais, né...? Os objetivos dentro de tudo aquilo que é trabalhado.

E: Você trabalha as concepções prévias dos alunos nas aulas?

P: Sim! Através da problematização né..., Lançando perguntas...

E: Aí, você lançando essas perguntas...

P: Daí eu direciono pra onde eu quero! Lançando perguntas eu vou buscar o que eles sabem, e a partir daí eu vou trabalhando partindo dos conhecimentos que eles tem...

E: Você acha que é importante trabalhar com as concepções prévias?

P: Eu acho que é, porque a gente conhecendo aquilo que a criança sabe, fica mais fácil de saber partir dali, por que se tu partes de uma coisa que tu não sabes o que a criança pensa, o que a criança conhece, talvez ela tenha já um conceito formado e esse conceito não mude, né, porque tu não mexesse naquilo ali... então tu problematizando a criança vai ficar balanceada, vai balancear aquele conhecimento que ela tinha, né..., então daí eu acho que é mais fácil.

E: O que o erro do aluno significa para você no processo de avaliação?

P: Construção... A partir do erro a criança pode construir... Porque se tu sabes onde ela errou, tu vais fazer uma reflexão, né, quem sabe até tenha que retomar... Se foi a maioria da turma que errou, como a gente comentou antes, se foi a maioria da turma que errou essa questão, poxa, pode ser que eu não formulei ela, como eu deveria ter formulado. E se forem poucos, porque será que essa criança errou? O que será, que conceito que ela tinha sobre isso que ela errou? Então o erro pode ser decorrente da elaboração da questão, da interpretação da questão pelo aluno, da forma de ensinar, né... então eu acho que a análise do erro é importante... O erro não é uma coisa negativa, pode ajudar a investigar o que o aluno estava pensando e refletir sobre isso, né...

E: Qual o reflexo dessa forma de avaliar no aprendizado dos alunos ?

P: Ah, eu acho que... meu Deus! Eu , assim eu nunca tinha trabalhado, né? Eu, eu acho que eu não deixo mais de trabalhar dessa forma, porque eu estou vendo que está sendo bem produtiva assim. Que as crianças estão aprendendo mesmo e é uma coisa que não é do momento, eles não aprendem só naquele momento. Tu podes perguntar agora sobre o que foi trabalhado e eles vão saber te responder... Talvez não com aquela nomenclatura científica, né? Mas explicando da forma deles, com as palavras deles, eles vão saber explicar.

E: E o reflexo para você enquanto professora, na sua forma de ensinar ?

P: Ah, em me sinto bem mais... Meu Deus, bem mais segura! Bem mais feliz porque o trabalho está dando resultado, né? E... Assim... o bom seria se a gente pudesse passar isso pra todos os colegas. Não vou dizer que esse trabalho é fácil, não é fácil porque tu levas muito tempo pra trabalhar, pra planejar, pra poder reavaliar questão por questão, tem que estar colocando tudo que tu achaste que ficou vago, que não ficou... E tu tens que voltar de novo, pra ver... É difícil, mas... Vale a pena!

E: Qual o significado da avaliação para você hoje ?

P: A avaliação... Eu acho que é um processo contínuo, e também que tu tens... Ai, eu não sei a palavra pra te dizer... , mas, que tu tens que estar sempre voltando... É... Avaliando aquilo que a criança aprendeu, está fazendo ali na hora e..., Voltando pra ver se realmente ela aprendeu, se aquilo que ela fez ali na hora talvez foi uma má interpretação. Então eu acho que a avaliação é contínua no sentido de acompanhamento do aprendizado do aluno e ela ajuda também a refletir. Enquanto professora, na minha prática, porque ah a gente fala avaliação contínua, daí tu olhas só a parte do aluno, mas não né?... Dessa forma que a gente está avaliando, ela também faz a gente refletir sobre a nossa prática. Então a avaliação serve pra acompanhar não só o aprendizado do aluno, mas o meu próprio trabalho enquanto professora e intervir sempre que achar que há necessidade. Através daquilo que eles fizerem, das respostas que eles derem, que eles elaborarem, a partir daí tu vais intervir, né... se o teu objetivo for alcançado, não tem necessidade de tu intervires, mas se notares que teve alguma dúvida, alguma dificuldade, tu tens que voltar, né.

Finalizando a entrevista agradeço à professora por concordar em dar seu depoimento sobre o trabalho que está sendo desenvolvido com a sua participação.