

**A “AVALIAÇÃO EM PROCESSO” ACOMPANHANDO A ABORDAGEM
DO TEMA ENERGIA EM UMA TURMA DE 4ª SÉRIE DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

**THE “EVALUATION IN PROCESS” ACCOMPANYING THE ABORDAGE
OF THE THEME ENERGY IN A CLASS OF 4ª SERIES OF THE
FUNDAMENTAL EDUCATION**

**Kátia Regina Cunha Flôr Vieira¹
José de Pinho Alves Filho²**

¹ UFSC/Programa de Pós-graduação em Educação Científica e
Tecnológica/florvieira@ibest.com.br

² UFSC/ Programa de Pós-graduação em Educação Científica e
Tecnológica/jopinho@fsc.ufsc.br

Resumo

Neste artigo apresentamos uma proposta de avaliação integrada ao ensino e à aprendizagem: a **avaliação em processo**. Trata-se de uma forma de avaliação dinâmica, processual e contínua, que busca acompanhar o desenvolvimento do educando e subsidiar o trabalho do professor nesse sentido. Com o objetivo de abordar a prática da *avaliação em processo*, relatamos as ações desenvolvidas durante um **ensaio** envolvendo sua implementação na área do ensino de ciências, mais especificamente acompanhando a abordagem do tema **Energia** em uma turma de 4ª série do ensino fundamental. Procuramos assim caracterizar as possíveis contribuições da *avaliação em processo* para o ensino e a aprendizagem do conteúdo Energia.

Palavras-chave: avaliação em processo; ensino de ciências; energia.

Abstract

In this article we present a proposal of evaluation integrated to the teaching and to the learning: the **evaluation in process**. Is a form dynamic, processal and continuous evaluation, that seeks to accompany the development of the student and subsidize the work of the professor in that sense. With the objective of approach to practical of the *evaluation in process*, we relate the actions developed during an practice involving his implementation in the area of the science teaching, more specifically accompanying the abordage of the theme **Energy** in a class of 4ª series of the fundamental education. Like this we are going to characterize the possible contributions of the *evaluation in process* for the teaching and the learning of the content energy.

Keywords: evaluation in process; science teaching; energy.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de um estudo mais amplo que tem por objetivo central contribuir para dinamizar o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental através da implementação de mudanças na avaliação do processo ensino-aprendizagem.

Observa-se que nos últimos anos no contexto educacional as reflexões sobre a avaliação têm se intensificado. Críticas às práticas avaliativas classificatórias, que ainda predominam no cotidiano escolar, podem ser percebidas nas obras de autores como LUCKESI (1997), HOFFMANN (2001), MORETTO (2003) e ESTEBAN (2002). Em consonância com os estudiosos da área, as políticas públicas educacionais (dentre as quais a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Proposta Curricular de Santa Catarina) também têm sugerido a revogação das práticas classificatórias excludentes, orientando, dentre outros aspectos, para uma avaliação mais global, contínua e processual, com a participação de todos os envolvidos.

Segundo HAYDT (1997), em decorrência de uma *nova concepção pedagógica*, a avaliação vem assumindo dimensões mais amplas, que vão além de simplesmente dar nota e classificar os alunos. Essa nova concepção pedagógica considera que o professor não deve ser apenas um transmissor de conhecimentos, mas aquele que prepara as melhores condições para que sua construção se efetue. Assim, conforme analisa MORETTO (2003), uma nova epistemologia de caráter construtivista vem tomando corpo no meio educacional, o que pode ser observado inclusive na área do ensino de ciências, através de trabalhos de autores como FRIZZO e MARIN (1989), NIGRO e CAMPOS (1997), CARVALHO (1998), BIZZO (2000), MORTIMER (2000), GIL-PÉREZ e CARVALHO (2000). Estes, dentre tantos outros pesquisadores, ao propor mudanças no ensino de ciências manifestam preocupações também com relação à condução do processo avaliativo, sugerindo que a avaliação deve ser utilizada como um instrumento de aprendizagem, não apenas como uma forma de classificar os alunos.

Percebemos que a busca por mudanças no ensino têm indicado a necessidade de mudanças também no processo avaliativo e, conforme ressalta MORTIMER (2000) a avaliação é um dos aspectos mais críticos no ensino pois “ [...] não há como propor alternativas de ensino sem mudar a forma como a avaliação é concebida” (p. 360).

Desta forma, entendendo que a avaliação é um dos elementos-chave para a implementação de inovações no ensino, trabalhamos com a possibilidade de ressignificar as atuais práticas avaliativas em ciências. Como proposta, apresentamos a **avaliação em processo** que tem um caráter formativo¹ muito forte e pressupõe um trabalho com as informações obtidas através das atividades avaliativas 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, o presente estudo foi orientado pela seguinte questão de pesquisa:

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

Para responder a esta questão, neste artigo procuramos descrever e analisar aspectos relacionados à implementação da proposta de **avaliação em processo** na área do ensino de ciências, mais especificamente acompanhando a abordagem do tema **energia** na 4ª série do ensino fundamental, com a colaboração de uma professora que atua nesse nível de ensino.

Inicialmente, buscando contextualizar o presente estudo, caracterizamos os sujeitos envolvidos e tecemos algumas considerações sobre nossa opção metodológica e as etapas da

¹ O caráter formativo da *avaliação em processo* refere-se à possibilidade de acompanhamento contínuo do aprendizado dos alunos visando ajudá-los no seu percurso, e de subsidiar o processo de ensino reestruturando-o sempre que necessário.

pesquisa. Na seqüência, subsidiados pela teoria de alguns estudiosos que trabalham dentro de uma perspectiva de ensino coerente as mudanças pretendidas para a avaliação, procuramos explicitar os eixos norteadores da proposta de *avaliação em processo*, e apresentamos algumas diretrizes para sua implementação.

Buscando abordar a *avaliação em processo* na prática, comentamos sobre o planejamento e a observação das aulas para em seguida descrever as ações desenvolvidas e analisar as contribuições desta proposta avaliativa para o ensino e a aprendizagem do tema **energia**.

Apostamos num trabalho conjunto (professor/pesquisador) por entendermos que esta parceria pode trazer resultados significativos para os principais sujeitos do processo ensino-aprendizagem: os alunos.

2 O CONTEXTO DA PESQUISA E A METODOLOGIA

O presente estudo desenvolveu-se em uma escola da rede pública estadual de Santa Catarina, situada em um município próximo à Florianópolis.

Como ponto de partida apresentamos nossa proposta de trabalho à direção da Unidade Escolar e conversamos com os professores das séries iniciais para verificar o interesse e a disponibilidade dos mesmos para participar deste estudo. De acordo com as possibilidades, os sujeitos que contribuíram com o seu pensar e agir no decorrer do estudo aqui relatado foram a professora da 4ª.série do ensino fundamental e os 31 alunos que integravam a referida turma.

A professora em questão, licenciada em Pedagogia, lecionava as disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa e Ensino Religioso, estando familiarizada com os conteúdos abordados neste nível de ensino no qual atua há mais de quatro anos. Os alunos que constituíam a turma selecionada situavam-se na faixa etária entre 09 e 11 anos.

Com relação à área de abrangência do presente estudo, consideramos assim como CARVALHO (1998), a importância de se voltar a atenção para o ensino de ciências nas séries iniciais do E.F. não só porque nessas séries encontra-se grande parte da população estudantil brasileira, mas porque "... 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, p. 6)

Entendemos que esse primeiro contato com conceitos científicos precisa ser acompanhado continuamente através de uma avaliação integrada ao ensino e à aprendizagem, e por meio de nosso estudo estamos buscando um caminho para que essa integração (avaliação/ensino/aprendizagem) aconteça.

Percebendo que mudanças no processo avaliativo podem ser viabilizadas por meio de um trabalho compartilhado (professor/pesquisador) envolvendo também reflexões sobre a prática pedagógica, optamos em nossa investigação por uma **abordagem qualitativa** que segundo LUDKE e ANDRÉ (1986), possibilita uma atenção especial à perspectiva dos participantes sobre as questões que estão sendo focalizadas.

Seguindo as orientações de MINAYO (1999), a pesquisa processou-se da seguinte forma:

- **Entrada no campo**: fase exploratória que representa os primeiros momentos de interação com o contexto onde se desenvolveu o estudo e que teve início em março de 2005. Essa etapa se caracterizou pelos primeiros contatos com os sujeitos da pesquisa, a professora da 4ª série do ensino fundamental e seus alunos.
- **Ficando no campo**: esta etapa caracteriza-se pela coleta de informações a partir da interação entre a pesquisadora e os sujeitos que fazem parte da pesquisa. Para tanto foram programados dois encontros semanais, de acordo com a disponibilidade da professora envolvida: um deles destinado ao planejamento e análise das atividades

desenvolvidas (professora e pesquisadora), o outro para implementação das atividades planejadas (trabalho da professora em sala de aula, observado pela pesquisadora). Para a coleta de dados optamos pela **observação** das aulas, pois assim poderíamos manter um contato mais pessoal com o fenômeno pesquisado. No que se refere ao registro dos encontros foi organizado um **diário de campo** com as reflexões referentes ao observado, às ações planejadas e às intervenções realizadas no ambiente pesquisado.

- **Saindo do campo:** esta etapa se deu no momento em que a pesquisadora devolveu os dados para os sujeitos da pesquisa, apresentando os seus resultados.

3 A PROPOSTA DE AVALIAÇÃO EM PROCESSO: EIXOS NORTEADORES

As mudanças pretendidas na avaliação implicam na reflexão sobre algumas concepções que certamente exercem influência sobre sua prática. Assim, com o aporte teórico de diferentes autores buscamos explicitar nossa concepção de *ensino*, de *aprendizagem* e de *erro*, que consideramos como os eixos norteadores da *avaliação em processo*.

3.1 A concepção de ensino

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. O professor nessa perspectiva “... deixa de ser o transmissor de conhecimento para assumir o papel de um guia comprometido com um caminho” (CARVALHO, 1998, p.36).

A Psicologia Histórico-cultural, concebida e desenvolvida por Lev Semionovich Vygotsky e colaboradores, também tem subsidiado nossa concepção de ensino. Ao afirmar que o desenvolvimento do indivíduo é resultado de um **processo sócio-histórico**, VYGOTSKY (1991), nos chama a atenção para o papel ativo do sujeito na construção de conhecimentos, e para a **importância das interações** nesse processo.

Outro aspecto que consideramos relevante 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 este epistemólogo adverte que é preciso saber formular problemas. CARVALHO (1998) concorda com Bachelard no que se refere a problematização, e nesse sentido recomenda 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.

Desta forma, em nossa proposta ensinar implica em que o professor, a partir da definição dos objetivos de ensino, propicie condições para que a construção de conhecimentos com a participação ativa do aluno se efetue, acompanhando esse processo continuamente.

3.2 A concepção de aprendizagem

A aprendizagem envolve a **participação ativa do aluno** e nesse sentido o professor precisa atuar como guia e mediador entre o aluno (com seus conhecimentos prévios) e os conhecimentos socialmente construídos e que fazem parte do currículo escolar. Ao entendermos que ensinar não significa “transmitir” conhecimentos, aprender não limita-se 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 nos 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. Nesse sentido BACHELARD (1996) nos sugere que 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. RANGEL (2002) também contribui para definirmos 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.

Assim, em nosso estudo entendemos a aprendizagem como a (re)construção² de conhecimentos pelo aluno com a colaboração do professor/mediador num processo interativo (envolvendo trocas com os colegas) e dinâmico.

3.3 A concepção de erro

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.

Observa-se que no processo ensino-aprendizagem, inclusive na área do ensino de ciências, nem sempre se busca a razão do erro, muito menos se faz dele um ponto de partida para a busca do acerto. 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 refletirmos sobre 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 dispondo a discuti-los, nem ao menos em buscar conhecer suas causas. Nesse sentido é importante considerar que no processo ensino-aprendizagem o erro de um aluno pode estar expressando seu pensamento sobre determinado

² 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.

assunto. 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, o que é preciso mudar para que ele aprenda.

Com relação às possibilidades de se trabalhar com a análise dos erros diagnosticados, VYGOTSKY (1991) nos indica a existência de um espaço onde os conhecimentos estão em construção, a *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP)³. Nesse espaço, o trabalho com os erros torna-se importante e as interações do professor com os alunos e destes entre si são fundamentais para a superação das dificuldades.

Desta forma consideramos que o erro faz parte da construção de conhecimentos e 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 no sentido da superação das dificuldades observadas.

4 A DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO EM PROCESSO E DE ALGUMAS DIRETRIZES PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO

A construção de uma definição para a **avaliação em processo** foi subsidiada pelas concepções explicitadas nos eixos norteadores da proposta, apontados anteriormente. Assim, entendendo a dinamicidade do processo ensino-aprendizagem

A avaliação em processo é uma forma de avaliação contínua e dinâmica que implica em acompanhar o desenvolvimento dos alunos por meio da análise das atividades avaliativas realizadas, visando informar sobre as reestruturações necessárias no planejamento de ensino e seus objetivos, com base nos erros e obstáculos identificados.

Para orientar a implementação desta forma de avaliação integrada ao processo ensino-aprendizagem, procuramos delinear algumas diretrizes:

- **Planejar antecipadamente os objetivos de ensino, bem como conteúdos e atividades a serem desenvolvidas:** entendemos a importância de se considerar a relação entre o *planejamento* e a *avaliação da ação pedagógica*. O planejamento representa o momento anterior ao trabalho de sala de aula, *quando o professor delinea os objetivos de ensino*. A avaliação, por sua vez, guia e acompanha a ação pedagógica.
- **Acompanhar continuamente o processo ensino-aprendizagem:** sugerimos que o professor, tendo clareza dos objetivos de ensino, procure acompanhar a construção de conhecimentos pelos alunos, diversificando as atividades avaliativas com o objetivo de investigar sus interesses, avanços e dificuldades.
- **Analisar os resultados das avaliações realizadas:** no decorrer do processo ensino-aprendizagem torna-se importante observar os erros (em alguns casos decorrentes de obstáculos) e dificuldades mais frequentes, investigar suas causas, analisar se há necessidade de retomar algum conteúdo e tomar as decisões necessárias à continuidade do processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, a avaliação

³ A ZDP é definida por Vygotsky (1991, p. 97) 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”.

possibilita ao professor a revisão ou retorno àqueles objetivos que não foram alcançados e o planejamento de ações que contribuam para que os alunos ultrapassem os obstáculos e dificuldades diagnosticados.

- **Replanejar as aulas sempre que necessário** (procurando retornar aos objetivos que não foram alcançados). Ao entender a necessidade de replanejar as aulas consideramos o **caráter processual** da avaliação. Este caracteriza-se pelo movimento de ação-reflexão-ação, ou seja, a realização de uma atividade avaliativa (ação) leva à análise das respostas obtidas (reflexão), que por sua vez leva ao planejamento de novas atividades (ação) visando a superação dos obstáculos e dificuldades.

Levando em conta essas diretrizes, procuramos implementar nossa proposta avaliativa nas aulas de ciências em uma turma de 4ª série. Na seqüência descreveremos o acompanhamento da abordagem do tema energia através da *avaliação em processo*, procurando analisar as contribuições desta nova forma de avaliar para o ensino e a aprendizagem.

5 A AVALIAÇÃO EM PROCESSO ACOMPANHANDO A ABORDAGEM DO TEMA “ENERGIA”

5.1 O planejamento de ensino referente ao tema

Inicialmente ressaltamos que o tema Energia é amplo e abrangente e, ainda que concordemos com DELIZOICOV e ANGOTTI (1994) que este conceito é de difícil assimilação, mesmo na 4ª série do 1º grau, consideramos importante abordá-lo já nas séries iniciais do ensino fundamental.

Conforme nos lembra CARVALHO (1998), o conceito de Energia é um dos mais importantes da Ciência e assim torna-se fundamental que os alunos construam cedo os primeiros significados sobre esse tema, preparando-se para abordagens posteriores.

A abordagem do tema Energia também é sugerida pelos PCN-CN, e dentre os objetivos de Ciências Naturais para o segundo ciclo encontramos

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. (BRASIL, 1997, p.85)

Assim, o planejamento de ensino relacionado ao tema ENERGIA foi elaborado seguindo as orientações dos PCN-CN e de alguns livros didáticos de ciências⁴. A seguir apresentamos um quadro com os objetivos previstos para as aulas que acompanhamos:

⁴ 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).

	Objetivos	Conteúdos	Metodologia	Avaliação
Aula 1: (duas aulas de 45 minutos) O conceito de energia	Construir um conceito sobre energia.	O conceito de energia	Problematização: solicitar aos alunos que respondam, por escrito, a seguinte questão: O que é energia? Discutir as respostas com a turma e elaborar um conceito em conjunto.	Analisar o conceito de energia elaborado pelos alunos.
Aula 2: (três aulas de 45 minutos) A energia: formas e transformações	Reconhecer a existência de diferentes formas de energia; Identificar as transformações da energia. Investigar as idéias dos alunos sobre as formas e transformações da energia	Formas e transformações da energia	Apresentar o texto sobre energia, (formas e transformações), pedir que os alunos leiam e em seguida propor questões sobre as informações contidas no mesmo. Como atividade os alunos deverão elaborar uma história em quadrinhos sobre o tema ENERGIA.	Através da atividade desenvolvida (história em quadrinhos) observar o entendimento dos alunos sobre as formas de energia e suas transformações

Esta primeira etapa em que acompanhamos o **planejamento** das aulas (no início de março de 2005), foi de fundamental importância para nosso estudo. Entendemos assim como HAYDT (1997) e MORETTO (2003) a necessidade de se ter clareza dos objetivos de ensino, considerando que os mesmos guiam a condução do processo avaliativo.

Ter clareza de onde se quer chegar também é importante para que se possa delinear o caminho a seguir e, através da avaliação, acompanhar a trajetória dos alunos intervindo e reestruturando o planejamento sempre que necessário.

5.2 As observações

Com relação ao início das observações das aulas de ciências, combinamos com a professora que estas aconteceriam a partir da terceira semana de março/2005. Assim participamos de 14 encontros, totalizando 36 aulas de 45 minutos (alguns dias com duas aulas outros com três). No presente trabalho analisaremos apenas as 7 primeiras aulas envolvendo o tema Energia (cinco referentes ao planejamento e duas nas quais se desenvolveram as atividades correspondentes ao replanejamento).

5.3 As aulas

A aula 1 (duas aulas de 45 minutos) foi destinada à introdução do tema. A professora procurou questionar os alunos no sentido de explicitar suas idéias prévias sobre o conceito de Energia. Os alunos foram orientados a escrever no caderno o que entendiam por “Energia”. Algumas respostas observadas:

ENERGIA é...

- a eletricidade para a luz;
- luz e força de vontade;
- ter força;

- uma fonte de luz que dá energia;
- alguma coisa que dá vida para ventiladores, liquidificadores...
- uma coisa que você sente dentro de você;
- eletricidade ou aquilo que uma pessoa tem quando fica pulando;
- a luz;
- o que dá a capacidade para acender a luz;
- o caminho para as coisas que precisam de eletricidade;

Em seguida a professora conversou sobre as respostas com os alunos chamando a atenção para o fato de que havia respostas muito parecidas escritas de forma diferente e que em muitos casos, ao conceituar Energia, os alunos estavam pensando na eletricidade.

Então ela lançou as seguintes questões:

- A Energia é somente a eletricidade?
- Quando alguma coisa se movimenta ou realiza alguma tarefa só usa a eletricidade?

A maioria dos alunos respondeu rapidamente que não e outras formas de energia foram comentadas.

Com relação ao conceito de ENERGIA a professora explicou que apesar de tentarmos é muito difícil defini-la e que alguns livros indicam que a energia está relacionada à capacidade de realizar tarefas. Este conceito, “energia é a capacidade de realizar tarefas”, foi anotado pela turma.

Observações sobre a aula: com relação ao entendimento sobre Energia, as idéias da maioria dos alunos, estavam relacionadas à energia elétrica (forma que mais se evidencia no seu cotidiano).

Na aula seguinte (Aula 2 – 3 aulas de 45 minutos), através de um texto em forma de entrevista⁵ no qual a energia era a entrevistada, a professora procurou abordar o assunto A ENERGIA, SUAS FORMAS E TRANSFORMAÇÕES.

Concluída a leitura (inicialmente silenciosa e depois oral), as idéias abordadas foram discutidas com os alunos. Quando questionados sobre o que haviam entendido, muitos perceberam que a energia está presente em diferentes lugares e de diferentes formas: “Ela está em todo lugar”; “Ela está aqui ó (apontando para as lâmpadas e ventiladores), na sala!”; Ela está no nosso corpo”.

Após trabalhar com o texto, a professora propôs aos alunos a construção de uma história em quadrinhos sobre o tema Energia (poderia ser alguém falando sobre Energia, ou a própria Energia poderia estar falando sobre si...). Os alunos poderiam abordar o tema da maneira que quisessem (falando da Energia de modo geral, ou sobre alguma forma ou transformação da Energia).

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).

Antes dos alunos iniciarem a atividade, a professora procurou esclarecer como se faz uma história em quadrinhos e passou um modelo para que os alunos observassem e depois devolvessem. Em seguida entregou uma folha (na qual estavam desenhados seis quadrinhos) e sugeriu que eles comesçassem a criar suas histórias. Como a aula já estava acabando ficou combinado que o trabalho seria concluído em casa, como tarefa, e entregue no dia seguinte.

⁵ Texto adaptado de FIGUEIREDO, A.; PIETROCOLA, M. **Faces da energia**: livro texto. p. 10-13. São Paulo: FTD, 1998.

5.4 A análise das atividades

Ressaltamos que esta atividade teve por objetivo investigar a compreensão dos alunos sobre o assunto abordado. Assim, em um de nossos encontros extra-classe (professor/pesquisador), procuramos analisar com atenção as histórias em quadrinhos produzidas pelos alunos e observamos:

✓ Predominaram histórias envolvendo a energia elétrica: muitos alunos em suas histórias enfatizaram a Energia na forma de eletricidade em detrimento das outras (poucos mencionaram a mecânica, a térmica, a sonora...).

Segundo BACHELARD (1996), é no próprio ato de conhecer que os obstáculos surgem. Nesse sentido, percebemos que os conhecimentos prévios dos alunos sobre Energia, ou seja, o fato da Energia na forma de eletricidade ser a mais presente no dia-a-dia dos alunos (fala-se muito em “poupar energia”, “a conta da energia elétrica aumentou”...), pode ter obstaculizado o aprendizado das demais formas.

Assim observamos a necessidade de se trabalhar as outras formas de Energia, levando os alunos a percebê-las também no seu dia-a-dia.

✓ Alguns alunos consideraram que existem vários “tipos” de Energia e não “formas”. BACHELARD (1996) nos indica que, 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, se constituem em barreiras (nesse caso em um *obstáculo verbal*) ao ensino e à aprendizagem em ciências.

A palavra “forma” traz sentidos diferentes para cada indivíduo. Pudemos perceber nas histórias dos alunos que em alguns casos a palavra “tipo” foi utilizada como sinônimo de “forma”. Assim, ao se referirem à “tipos de Energia” alguns alunos indicavam as “formas” (térmica, sonora, luminosa).

Seria importante diferenciar “tipo” de “forma” e enfatizar que a **Energia é uma só**, mas que pode manifestar-se de diferentes **formas**.

✓ Outro aspecto observado refere-se às transformações da energia. Estas foram pouco mencionadas nas histórias em quadrinhos. CARVALHO (1998) e FIGUEIREDO e PIETROCOLA (1998), nos sugerem a importância de, ao trabalhar o tema energia, abordar suas “transformações”. Estes últimos autores, em sua obra apontam que a energia se “disfarça” de maneiras diferentes e que durante a mudança de uma forma para outra acontece uma transformação. Percebemos assim que a transformação envolve um *antes* e um *depois*.

Exemplo: para uma lanterna acender é preciso que a energia química (da pilha) se transforme em energia elétrica, que por sua vez se transforma em energia luminosa.

antes: lanterna apagada \rightleftarrows transformação da energia \rightleftarrows *depois*: lanterna acesa
(química em elétrica)

A observação de que as transformações da Energia foram pouco mencionadas na atividade desenvolvida pelos alunos, evidenciou a importância de se planejar atividades que levassem os alunos a perceber as transformações da Energia em diferentes situações.

BACHELARD (1971) nos indica que “... conhecemos contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal feitos, ultrapassando aquilo que, no próprio espírito, constitui um obstáculo à espiritualização” (idem, p. 165). Assim percebemos que a identificação dos obstáculos que se manifestam durante o processo ensino-aprendizagem, torna-se importante para a sua superação.

Entendemos que não basta constatar as dificuldades dos alunos, é preciso refletir sobre suas causas para planejar o que fazer no sentido de superá-las. A análise das histórias em quadrinhos

nos indicou a necessidade de retomar a discussão sobre a Energia, suas formas e transformações e para tanto consideramos importante retornar aos objetivos de ensino e replanejar a próxima aula.

5.5 O replanejamento

Subsidiados pelas idéias de BACHELARD (1996), procuramos replanejar a aula no sentido de contribuir para a superação dos obstáculos identificados.

Assim, com base na análise anteriormente descrita, planejamos uma atividade com os seguintes objetivos:

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

Considerando, assim como VYGOTSKY (1991), a importância das interações (dos alunos com os demais colegas e com o professor) durante o processo ensino-aprendizagem, optamos pela realização de uma atividade em grupo.

A seguir descreveremos as ações desenvolvidas no sentido de desafiar os alunos a identificar em diferentes contextos as formas e transformações da energia.

Descrição da atividade:

A turma foi dividida em equipes (com, no máximo, quatro integrantes)

Cada equipe 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 colando-as de acordo com sua preferência;

Após observar as figuras com atenção, as equipes deveriam 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.

Algumas observações sobre a atividade:

- a atividade despertou o interesse dos alunos, levando-os a envolver-se e a buscar nas figuras o que a professora havia pedido;
- durante a atividade as dúvidas iam sendo esclarecidas com a intervenção da professora e os alunos trocavam idéias discutindo sobre o que estavam observando;
- a produção dos cartazes nos indicou que os objetivos referentes à identificação das formas e transformações da Energia parecem ter sido atingidos;

Considerações finais

Percebemos que a *avaliação em processo*, enquanto acompanhamento da abordagem do tema Energia, possibilitou em diferentes momentos a identificação das dificuldades dos alunos contribuindo também para a reestruturação do planejamento de ensino.

Assim, partindo dos **objetivos de ensino**, a avaliação permitiu **acompanhar o aprendizado** através da observação contínua e da análise das **atividades desenvolvidas**. Estas subsidiaram a **tomada de decisões** com relação à **continuidade do planejamento** ou sua **reorganização/reestruturação**.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 1971
- _____, **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília : MEC / SEF, 1997, 136p.
- CARVALHO, A. M. P. de ...[et al.]. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. Coleção Magistério 2º. Grau. Série Formação do Professor. 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.
- ESTEBAN, M. T. (org.). **Escola, currículo e avaliação**. São Paulo: Cortez, 2003.
- FIGUEIREDO, A.; PIETROCOLA, M. **Faces da energia**: livro texto. São Paulo: FTD, 1998.
- FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. **O ensino de ciências nas séries iniciais**. Ijuí: UNIJUÍ, 1989.
- GUERRA, A et al. **A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico filosófica**. In: Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis, UFSC – Vol. 15, n. 1, abril/1998.
- HOFFMANN, J. **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.
- GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de. **Formação de professores de ciências-tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2000.
- HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1997.
- 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.
- MINAYO, M.C.de S. (Org.) et al. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.
- MORETTO, V. P. **Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.
- 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.
- RANGEL, A. P. **Construtivismo: apontando falsas verdades**. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.