



Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais

Research on experimental activities of physical knowledge in the initial series

Sandra Maria Silva

Universidade Federal da Grande Dourados
sandramaria03@bol.com.br

Hiraldoserra

Faculdade de Educação
Universidade Federal da Grande Dourados
hiralDOSerra@ufgd.edu.br

Resumo

Estudos têm mostrado que as atividades experimentais pelo seu caráter lúdico podem viabilizar a discussão de conceitos e fenômenos decorrentes das ciências naturais no cotidiano das crianças. Esse trabalho relata uma investigação com atividades experimentais no ensino de ciências para comprovar a existência do ar, realizada com alunos da segunda série do ensino fundamental. Uma abordagem metodológica qualitativa foi empregada e a coleta de dados ocorreu por meio de observações diretas, relatos escritos e desenhos produzidos pelas crianças. As intervenções dos pesquisadores e as contribuições dos estudantes foram videogravadas. A pesquisa buscou investigar conhecimentos e contribuições dos alunos nas atividades experimentais e influência destas na motivação para a aprendizagem. O estudo trouxe informações relevantes sobre o envolvimento e interesse dos alunos pela investigação, mostrando que atividades desse tipo, podem contribuir para aspectos que vão muito além das questões específicas do saber científico, podendo atingir objetivos vinculados à dimensão afetiva, respeito às opiniões divergentes e valorização do trabalho em grupo.

Palavras-chave: Ensino de ciências; atividade experimental; motivação; séries iniciais.

Abstract

Studies have shown that the experimental activities at your playful character can facilitate the discussion of concepts and phenomena arising from the natural sciences in the daily lives of children. This paper reports an investigation in experimental activities in science education to prove the existence of air, conducted in initial series of elementary school. A qualitative methodological approach was used and data were collected through direct observations, written accounts and drawings made by children. The interventions of the researcher and the contributions of the students were video recorded. The research aimed to investigate knowledge and contributions of students in experiments and its influence on motivation to learn. The study brought relevant information about the involvement and student interest in research, showing that such activities can contribute to issues that go far beyond the specific issues of scientific knowledge, can achieve goals related to the affective dimension, respect for differing opinions and valuation group work.

Keywords: Science education; experimental activity; motivation; initial series.

Introdução

No ensino de ciências, propostas que defendem a iniciação de crianças nos estudos de conceitos científicos, desde os primeiros anos da educação básica, veem sendo cada vez mais valorizadas (FRIZZO; MARIN, 1989; GASPAR, 2005; SCHROEDER, 2007).

Estudos têm mostrado que para se viabilizar a discussão de conceitos e fenômenos decorrentes das ciências naturais, existe a necessidade de se buscar tais conceitos no cotidiano das crianças, por meio de aspectos lúdicos, em seu mundo (CARVALHO et al., 1998). Nessa perspectiva, atribui-se ao professor um papel de mediador e facilitador da aprendizagem e preconiza-se que o aluno seja orientado no sentido de exprimir as suas ideias, planejar, prever, executar e rever procedimentos, dinamizando assim seu raciocínio.

No sistema educacional atual, existe a necessidade de se resgatar as atividades lúdicas, principalmente nos primeiros anos de escolaridade, pois estas representam um fator de interesse e motivação, que favorece a aprendizagem e contribui para desenvolvimento futuro da criança. Vaz e Soares (2008) destacam o caráter lúdico da experimentação, apontam a natureza de brincadeira e divertimento que são intrínsecos a ela, ressaltam que atividades experimentais geram prazer e equilíbrio emocional, contribuindo para levar o indivíduo a uma maior autonomia, passando a decidir mais conscientemente sobre seus atos e pensamentos.

O contexto escolar é fortemente marcado pelas interações sociais, nas quais a afetividade se mostra presente em diversos aspectos relacionados à emoção, motivação e interesse. As relações afetivas do professor com os alunos se aprofundam na ação pedagógica e influenciam de forma significativa o processo ensino-aprendizagem. Laukenmann (2003) ressalta o impacto dos fatores emocionais na aprendizagem em aulas de física, nos quais o bem-estar e o interesse são entendidos como uma construção cognitivo-emocional, tanto nas fases iniciais de apresentação do problema ou aquisição de dados, como na fase de demonstração do experimento.

Piaget (1977) destaca que o desenvolvimento intelectual é considerado com tendo dois componentes: o cognitivo e o afetivo. Assim, o desenvolvimento afetivo se dá em paralelo ao cognitivo e tem uma profunda influência sobre o processo de aprendizagem e no desenvolvimento intelectual. Para Vygotsky (2001), o aspecto afetivo-emocional, gerado pela motivação (desejos e necessidades) favorece a apropriação dos conceitos científicos, as generalizações deixam de ser elementares e ganham complexidade; o próprio pensamento adquire outro caráter, mais denso, por exigir o desenvolvimento de uma série de funções psicológicas, como a abstração e a memória lógica.

Vygotsky (2001) defende que o elo central do processo de aprendizagem é a formação de conceitos. O autor compara e inter-relaciona duas categorias de conceitos: conceitos espontâneos, construídos cotidianamente pela ação direta das crianças frente à realidade experimentada e observada por elas; e os conceitos científicos, construídos em situações formais de ensino-aprendizagem. Para Piaget (1977), o aluno somente poderá aprender um determinado conceito científico se dispuser de estrutura mental lógica para a compreensão desse conceito. Segundo o autor, mais importante que ensinar um conteúdo seria capacitar a mente da criança para apreendê-lo, estimulando a formação de suas estruturas mentais. Nesse contexto, para o autor, a atividade experimental desenvolvida de forma adequada pode ser considerada a prática pedagógica mais relevante.

Dentro da linha de pesquisa das concepções espontâneas ou alternativas, torna-se crucial escutar o que as crianças têm a dizer. Demeczuk, Sepel e Loreto (2007) salientam a importância de valorizar as concepções espontâneas trazidas pelos alunos, sendo necessária a investigação do que o aluno já sabe e que, a partir daí, se planeje o ensino. Segundo os autores, ouvindo o que os alunos dizem, se pode entender como pensam e como se pode contribuir na construção de um novo conhecimento e ajudá-los no enriquecimento de sua aprendizagem.

Laburu (2006) salienta que a atividade experimental não é condição suficiente para promover uma mudança conceitual nos alunos, apesar de sua importância, o autor considera a necessidade da existência de uma condição prévia para qualquer movimento cognitivo: a motivação. Nesse sentido propõe que sejam examinadas as condições pelas quais a experimentação pode ser cativante, um instrumento que ofereça estímulo aos estudantes, na busca por modelos explicativos nas atividades práticas.

Borges (2002) defende a necessidade da adoção de uma grande variedade de atividades prático-experimentais no ensino de ciências, evitando a prática do direcionamento, com roteiros tradicionais. Segundo o autor, tais atividades devem propiciar ao aluno não somente a manipulação de objetos e equipamentos com o propósito de constatar fatos, mas sim, privilegiar o debate de interpretações e ideias sobre observações e fenômenos com o propósito de produzir conhecimento. Hanson (1975) destaca que a ciência não se inicia com a observação, que um tipo de teoria a precede e que as observações não constituem uma base firme para que o conhecimento científico seja construído.

A atividade experimental no ensino de ciências pode representar uma valiosa ferramenta para que o aluno apreenda o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática. Nessa ótica, os experimentos que se pretende realizar, necessitam

ser conduzidos por meio da orientação do professor, a partir de questões investigativas que possam ter relação com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores. A atividade experimental deve oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seu mundo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Para que as atividades práticas experimentais tenham sucesso é necessário que o professor se veja como orientador, mediador e assessor do processo, promotor da motivação e com atuação no sentido de salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo de alunos. Giordan (1999) defende o uso didático de atividades que envolvam práticas experimentais. Segundo o autor,

Não se trata de privilegiar o desenvolvimento de habilidades motoras genéricas e desprovidas de conteúdo, tampouco de outras habilidades específicas associadas a determinadas técnicas laboratoriais, mas de oportunizar ao aluno o acesso às práticas de laboratório inseridas num contexto claramente problematizado, decorrente de uma postura investigativa que se deflagra através de um projeto. Assim, trata-se de concebê-las como mais um meio para se alcançar a aprendizagem significativa (GIORDAN, 1999, p. 323).

Pessoa, Gevertz e Silva (1985) defendem que as atividades práticas são muito importantes para o ensino de ciências, no sentido de que por meio delas se consegue propiciar ao aluno uma investigação com seus próprios recursos mentais, colocando-o diante de um fenômeno. Os autores salientam que seria interessante que cada aluno tivesse a possibilidade de enfrentar de forma independente, certos problemas e que assim pudesse planejar e executar trabalhos práticos necessários para resolvê-lo. O autor cita ainda que os experimentos podem ser importantes para despertar o interesse dos alunos, pois através deles é possível se fazer distinção entre diferentes fatores que causam um determinado efeito, gerando informações que lhes possibilite confirmar ou refutar hipóteses e lhes oferecer situações novas nas quais eles possam utilizar o conteúdo aprendido.

É defendida a ideia de que as crianças necessitam desde cedo, conhecer e interpretar os fenômenos naturais que ocorrem no Universo no qual estão inseridas, na perspectiva de uma melhor compreensão da natureza. A ciência necessita ser entendida como um elemento da cultura, considerando que os conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvem-se em grande escala na nossa sociedade como resultado do trabalho do homem, pelo seu esforço na criação e transformação, se valendo de teorias e leis.

Os objetivos desse trabalho foram investigar conhecimentos e contribuições dos alunos nas atividades experimentais e influência destas na motivação para a aprendizagem. Relatamos no decorrer do texto as atividades experimentais realizadas com os estudantes da segunda série do ensino fundamental e buscamos discutir os resultados obtidos com aspectos teóricos citados.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com 17 alunos da 2ª série do Ensino Fundamental, com faixa etária entre oito e nove anos, de uma escola municipal da cidade de Dourados/MS. O tópico abordado nas atividades experimentais vinculou-se à comprovação da existência do ar, conteúdos que integram o programa de ensino de ciências desse ciclo. Ao início da atividade os alunos receberam crachás com códigos de A1 a A17, objetivando sua identificação nos registros de participação. Elaborou-se uma proposta de atividades experimentais a serem desenvolvidas em sala de aula conjuntamente com uma proposta de pesquisa que permitisse investigar conhecimentos e contribuições dos alunos nas atividades experimentais e influência destas na motivação para a aprendizagem. Uma abordagem metodológica qualitativa foi empregada. A coleta de dados ocorreu por meio de observações diretas, relatos escritos e de desenhos elaborados pelos alunos. As intervenções dos pesquisadores e as contribuições dos alunos durante os experimentos foram videogravadas.

As atividades e os resultados

O presente estudo buscou avaliar o quanto pode ser representativa a realização de atividades experimentais no ensino de ciências para alunos das séries iniciais, nos aspectos de motivação e interesse para a aprendizagem. As atividades visaram contemplar aspectos relativos à investigação levando-se em conta a participação ativa dos estudantes e suas percepções com relação ao fenômeno estudado. As atividades foram planejadas de forma que as crianças participassem da atividade de forma direta, realizando os experimentos e oferecendo contribuições em suas diversas etapas para que pudessem se sentir protagonistas na construção do conhecimento.

As atividades consistiram em experimentações com o objetivo de avaliar as percepções dos estudantes sobre a existência do ar e que ele pode estar presente em todos os lugares, mesmo não podendo ser visto. A atividade do primeiro dia foi realizada com o grande grupo, o problema proposto foi de como fazer uma lata vazia permanecer no fundo de um recipiente com água. Para o primeiro passo da atividade selecionamos um aluno para participar do experimento, empurrando uma lata vazia de boca para baixo sobre a superfície da água até o fundo do recipiente (Figura 1).



Figura 1: Aluno no primeiro procedimento da atividade

A seleção do aluno para participar do primeiro passo do experimento gerou momentos de agitação na turma, pois muitos se manifestaram com interesse em participar. Realizamos a escolha de alguns nomes que foram submetidos ao grande grupo que elegeu seu representante. O aluno realizou o procedimento segurando a lata no fundo do recipiente, quando os pesquisadores (*P*) iniciaram as indagações aos alunos (*Ax*).

P: Se o aluno soltar a lata, o que irá acontecer?

Todos os alunos contribuíram com respostas à indagação feita pelos pesquisadores, apresentamos a seguir algumas delas.

A1: A lata vai subir.

A2: A lata vai pular.

A3: A lata vai ficar no fundo.

A4: A lata vai subir e pular.

A5: A lata vai pular.

A6: Eu acho que a lata sobe.

Dos 17 alunos participantes, 14 se pronunciaram no sentido de que a lata iria subir à superfície e três, de que a lata iria permanecer no fundo no recipiente. Em seguida pedimos ao aluno que soltasse a lata e a mesma subiu à superfície do recipiente. Alguns alunos se manifestaram com relação ao resultado.

A1: Pulou mesmo.

A2: Viu, eu falei que ia pular.

A4: A lata subiu, acertei.

A6: Subiu mesmo.

Os pesquisadores novamente entrevistaram:

P: Por que vocês acham que a latinha pulou?

Todos os 17 alunos participaram com respostas, seis se pronunciaram no sentido de que a lata continha ar. Seguem algumas delas.

A1: Porque a latinha estava sem água.

A2: Porque a latinha estava com ar dentro.

A3: Porque a latinha estava sem ar.

A4: Porque a latinha estava sem água.

A5: Porque a latinha estava com ar.

Conversamos com a turma e se chegou ao consenso de que o ar impedia que a lata afundasse. Foi formulada nova pergunta.

P: Se vocês disseram que o ar não permite que a lata fique no fundo, que temos que fazer para que ela fique lá no fundo?

A1: Deixar ela encher de água.

A2: Deixar ela encher de água.

A3: Deixar ela encher de água.

A4: Deixar ela encher de água.

Diante dessas respostas sentimos a necessidade de reformular a pergunta.

P: Para que a lata possa se encher de água, o que podemos fazer para o ar sair dela?

Todos os 17 alunos participaram com manifestações no sentido de que se deveria furar a lata para que o ar saísse. Seguem algumas delas.

A1: Fazer um furo na lata.

A2: Fazer um furo no fundo da lata.

A3: Trocar o ar pela água, fazendo um furo do lado da lata.

A4: Fazer um furo dos lados da lata.

A5: Fazer um furo no fundo da lata.

A6: Fazer um furo no fundo da lata.

Prosseguimos com o experimento elaborando uma nova pergunta.

P: O que podemos usar pra fazer o furo?

Os 17 alunos participaram com respostas, 15 responderam prego e martelo, dois se manifestaram de forma diferente. Seguem algumas respostas.

A1: Um prego e um martelo.

A2: Com um martelo e um prego.

A3: Com um prego e um martelo.

A4: Um abridor de lata.

A5: Uma furadeira.

A seleção do aluno para participar do segundo passo do experimento gerou novamente momentos de agitação na turma, devido ao grande interesse em participar. Realizamos a escolha de alguns nomes que foram submetidos ao grupo que novamente elegeu o representante. O representante foi chamado, lhe oferecemos um martelo e um prego e ele fez um furo no fundo da lata (Figura 2).



Figura 2: Aluno no procedimento de furar a lata

Orientamos o aluno para que fizesse um furo no fundo da lata e na lateral de outra lata com um abridor de latas. Novamente o grupo apontou outro aluno e lhe pedimos que fosse realizando o procedimento de empurrar a lata de ponta-cabeça contra a superfície da água lentamente. O procedimento foi primeiro realizado com a lata que continha furo no fundo e depois com a lata com furo na lateral. Convidamos alguns alunos para colocassem a mão próxima aos furos das latas e obtivemos os seguintes comentários.

A1: O ar tá saindo.

A2: Sinto um ventinho.

A3: Dá pra sentir um ventinho soprar.

A4: O ar tá saindo

Nesse momento perguntamos ao grupo se a lata ficaria no fundo dessa vez. Dos 17 alunos, apenas três disseram que a lata subiria novamente. Quando o aluno empurrou a lata até o fundo, pedimos alguns depoimentos.

A1: Poxa, ficou no fundo dessa vez.

A2: Ela afundou e não subiu mais.

A3: A lata ficou no fundo.

A4: Legal, não subiu mais.

A5: Ficou no fundo.

Ao final da experimentação, pedimos aos alunos que realizassem em papel, seus relatos da atividade desenvolvida. Apresentamos a seguir o relato de dois alunos. O aluno A2 representa a atividade escrevendo em primeiro lugar os materiais utilizados e os desenha sobre a mesa, teve também a preocupação de desenhar pessoas que participavam da atividade. Em segundo lugar desenhou algumas etapas do experimento. Em sua representação o aluno demonstra entendimento sobre os procedimentos do experimento, mas não fornece explicação para o fenômeno estudado (Figura 3).



Figura 3: Relato do aluno A2

O aluno A5 em sua representação demonstra reconhecer a existência do ar, pois num primeiro momento indica a lata com a posição correta que deve ser mergulhada, escrevendo que a lata sobe porque tem ar dentro. No segundo momento, representa a lata com orifício nas duas extremidades, expressando seu entendimento de que a lata fica no fundo do recipiente porque o ar sai. A explicação dada pelo aluno vem de encontro ao propósito do experimento e ao problema proposto (Figura 4).

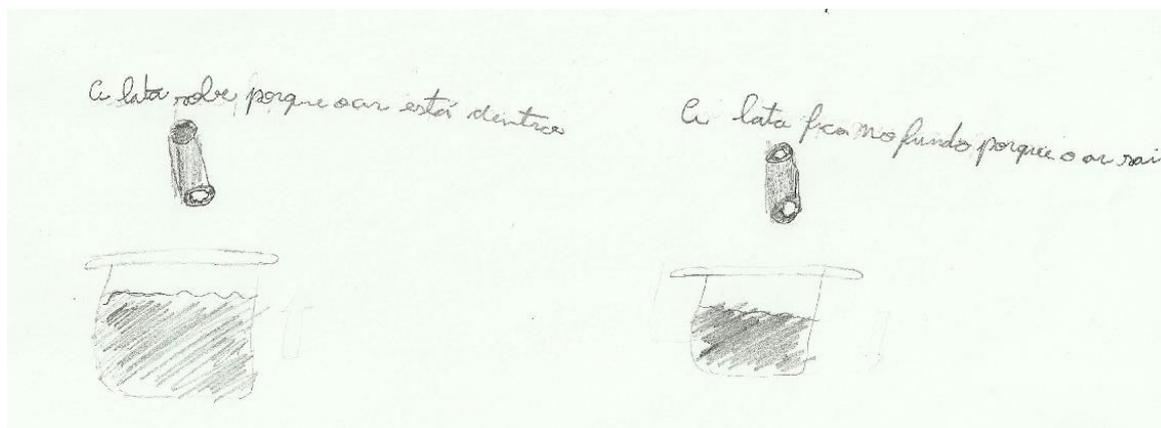


Figura 4: Relato do aluno A5

Ao final da atividade realizamos uma discussão com o grupo sobre a atividade, os procedimentos do experimento e sobre seus relatos.

A atividade do segundo dia foi realizada em grupos (quatro grupos com quatro alunos cada e um grupo com cinco alunos), cada grupo recebeu um recipiente transparente com água, folhas de papel sulfite e um copo de plástico rígido e transparente. O problema proposto aos estudantes foi de como colocar o papel dentro do copo e afundar esse copo no recipiente, de forma que esse papel não se molhasse.

Os alunos em seus respectivos grupos iniciaram a atividade de experimentação, conversaram entre si para que pudessem decidir qual o primeiro procedimento. Foram verificadas diversas formas de manipulação do papel, alguns alunos dobraram o papel e outros simplesmente o amassaram, com a finalidade de que ele permanecesse no fundo do copo. Ao colocarem o papel no interior do copo, alguns comentários foram registrados:

A1: O papel cai.

A3: O papel não para no fundo do copo.

A5: Tem que amassar e apertar bem no fundo.

Os pesquisadores se certificaram de que todos os grupos haviam amassado o papel e conseguido colocá-lo no fundo do copo, orientaram então os alunos para que prosseguissem com o experimento. Logo em seguida houve o registro de uma pergunta:

A3: Como vai colocar o copo na água?

Antes que os pesquisadores pudessem fornecer orientação quanto ao procedimento, houve uma resposta vinda de um dos grupos:

A2: É de ponta-cabeça.

A resposta foi confirmada como correta, mas interferiu negativamente nas ações gradativas esperadas de exploração ao material e procedimentos para o estudo do problema. Os grupos iniciaram então o procedimento de colocar o copo de ponta-cabeça na água empurrando-o para o fundo do recipiente (Figura 5).



Figura 5: Aluno no procedimento de colocar o copo na água

Antes que empurrassem o copo até o fundo, perguntamos aos estudantes como o papel estaria quando tirassem o copo da água. Dos 17 alunos, cinco disseram que o papel estaria molhado, os demais disseram que estaria seco. Após se retirar o copo da água, foram registrados os seguintes comentários:

A1: O papel tá seco.

A3: Tá seco mesmo.

A5: Não molhou mesmo.

Os demais alunos não se pronunciaram, mas em seus grupos verificaram que o papel estava seco. Os pesquisadores prosseguiram com a pesquisa:

P: Vocês sabem explicar por que o papel não molhou?

De todos os 17 alunos participantes, 14 se pronunciaram dizendo que havia ar dentro do copo, três disseram não saber. Seguem algumas respostas.

A1: Não sei explicar.

A2: Porque tem ar.

A5: Tem ar dentro do copo.

Os pesquisadores deram continuidade à pesquisa:

P: Se quisermos agora que o papel se molhe, o que devemos fazer?

Dois alunos se apressaram em responder;

A2: Deixar o ar sair.

A5: Deixar a água entrar.

Após essas respostas, os estudantes conversaram em seus grupos e concordaram com as indicações de seus colegas. Fizeram algumas tentativas, deixaram a água entrar no

copo ao colocá-lo de ponta-cabeça no recipiente e observaram algumas bolhas. Os pesquisadores realizaram então uma nova indagação:

P: Vocês sabem explicar por que foram produzidas as bolhas?

Todos os 17 alunos participaram com respostas, três disseram não saber explicar, os demais se pronunciaram no sentido de que o ar estava saindo do copo. Seguem algumas delas.

A1: Eu não sei explicar.

A3: O ar saiu e a água entrou.

A2: Por que o ar saiu.

A5: O ar saiu.

Também ao final dessa atividade realizamos uma discussão com os alunos sobre a atividade e os procedimentos do experimento. Nesse momento foi possível correlacionar a atividade com situações cotidianas, como por exemplo, a dificuldade de se encher um pequeno frasco por meio de um funil, sendo necessário se levantar um pouco o funil para o ar do frasco poder sair, dando assim lugar à água.

A atividade do terceiro dia consistiu em que cada aluno analisasse um dispositivo desenvolvido para a demonstração da existência do ar. O dispositivo é constituído por um recipiente transparente vazio e com tampa. Em sua tampa, foram feitos dois furos, em um deles foi encaixado um funil e no outro; um tubo que se curva horizontalmente, terminado por uma ponta fina (agulha de injeção). A ponta fina da agulha é dirigida para um cata-vento (Figura 6).

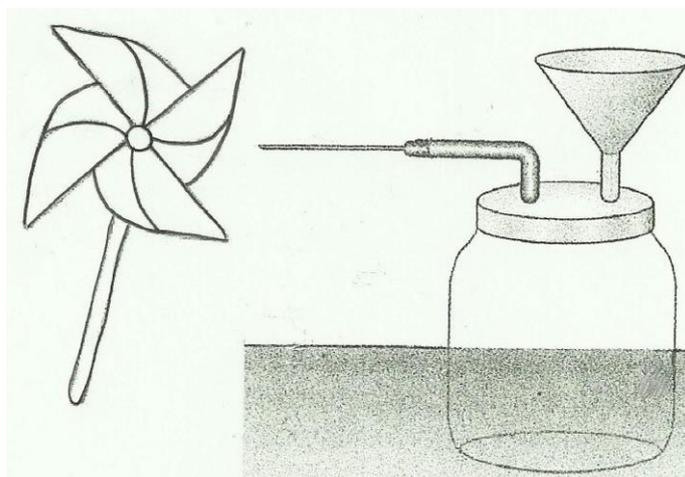


Figura 6: Dispositivo a ser analisado pelos alunos (Fonte: Gaspar, 2005).

Conversamos com a turma no sentido de saber se conheciam cada material do dispositivo e de esclarecer possíveis dúvidas sobre suas características. O problema proposto aos alunos foi de como fazer o cata-vento girar a partir de intervenções que eles pudessem realizar no dispositivo. Foi solicitado aos alunos que descrevessem suas hipóteses e procedimentos que pudessem realizar para a solução do problema proposto.

Dos 17 alunos participantes, nove relataram a necessidade de se colocar água no funil e que isso faria o ar sair e girar o cata-vento, cinco responderam contrariando esse

procedimento e três entregaram o papel em branco alegando não saberem explicar. De todos os relatos recebidos, apresentamos a produção de dois alunos. A correção ortográfica não foi levada em conta em nossa análise, pois consideramos que dificuldades de escrita podem ser sanadas com estudos nesse contexto em outras aulas.

O aluno A6 em sua explicação para o procedimento a ser realizado para o problema proposto, indica a necessidade de se colocar ar dentro do recipiente soprando o funil, de forma que o ar poderia sair e girar o catavento (Figura 7).

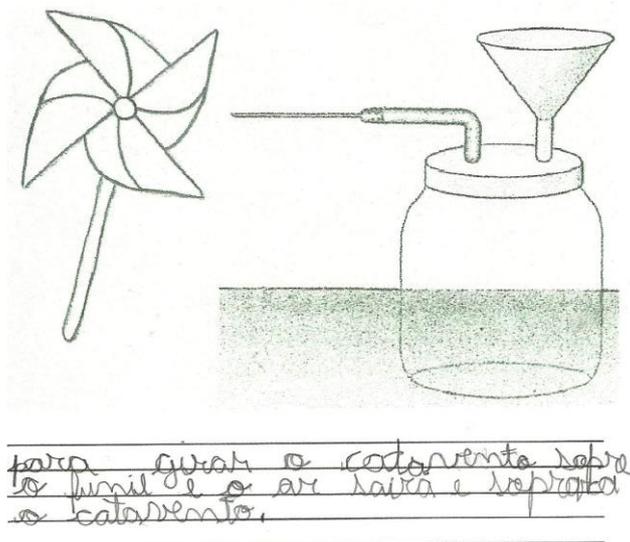


Figura 7: Relato do aluno A6

O aluno A4 em seu relato fornece explicação sobre o procedimento a ser realizado para o problema proposto, reconhece a existência do ar dentro do recipiente e explica que com a entrada da água no recipiente por meio do funil, o ar sairia, fazendo o catavento girar (Figura 8).

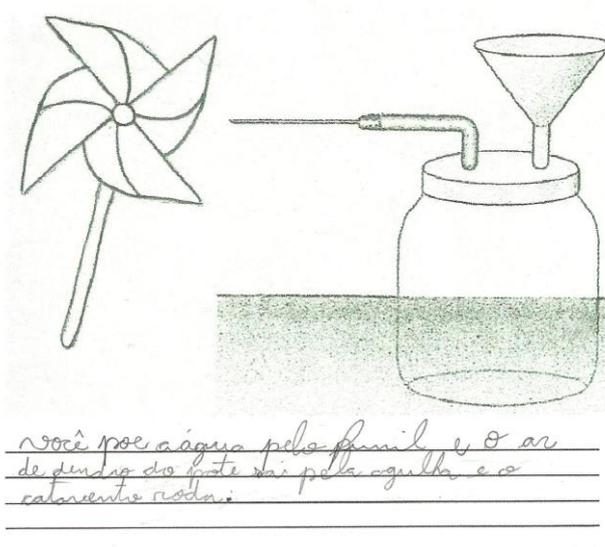


Figura 8: Relato do aluno A4

Em seguida, realizamos uma discussão com a turma sobre o que haviam relatado, colocamos água no funil do dispositivo para que pudessem observar o que ocorria com o cata-vento, possibilitando assim que pudessem confirmar ou refutar suas hipóteses.

Discussão

Os resultados obtidos nessa investigação puderam mostrar a inquestionável importância da realização de atividades práticas ou experimentais na formação dos estudantes, na construção e reconstrução do conhecimento e também servir como fator motivacional para a aprendizagem. Na realização das atividades, pudemos perceber que os alunos se mostraram bastante interessados, tanto os que participaram diretamente na realização do experimento, quanto daqueles que puderam contribuir com suas falas nas diversas etapas. Os alunos participaram ativamente se mostrando motivados em observar e interpretar as ocorrências por eles presenciadas. Segundo Hanson (1975), a observação e a interpretação são simultâneas, indissociáveis e interdependentes, estando à interpretação, implícita no ato de observar.

Por meio das indagações feitas pelos pesquisadores se pôde constatar que alguns estudantes possuíam conhecimento sobre a existência do ar e de suas características, pois já no primeiro passo da primeira atividade, eles se expressaram no sentido de que a lata não permaneceria no fundo do recipiente por que dentro dela havia ar. O domínio do conceito de que o ar ocupa espaço fica caracterizado quando eles indicam a necessidade de se furar o fundo da lata para o ar sair e conseqüentemente, a água poder entrar e a lata permanecer no fundo do recipiente.

Gaspar (2005) cita que por meio de estudos experimentais realizados por Piaget (1927), somente a partir dos nove anos, as crianças foram capazes sozinhas de formular uma explicação correta sobre a existência do ar. Segundo o autor, de acordo com pesquisas realizadas por Piaget, crianças cujo nível de desenvolvimento cognitivo não permite levar em conta a existência do ar; em consequência de uma interação social com a participação de um professor, conseguem explicar o fenômeno, concluindo ou aprendendo que o ar existe.

Para o autor, essa interação pode levar as crianças a formularem explicações que vão além de seu desenvolvimento cognitivo, que de acordo com Vygotsky, pode ser explicado pelo conceito de zona de desenvolvimento proximal. A zona de desenvolvimento proximal é definida como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo, tal como medido por sua capacidade de resolver problemas independentemente, e o seu nível de desenvolvimento potencial, tal como medido através da solução de problemas, sob orientação de outra pessoa, ou ainda, pela colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2001).

Quanto aos relatos dos alunos em papel, notamos que eles se empenharam e se mostraram bastante entusiasmados em indicar os aspectos que consideravam mais significativos. Segundo Carvalho et al. (1998), quando as crianças são solicitadas a registrar vivências que lhes foram significativas, o fazem de forma criativa, pela utilização do código escrito e também pela elaboração de desenhos, porque consideram agradável expor ideias.

No processo de investigação implementado nessa atividade, pudemos notar o interesse dos alunos em responder às indagações dos pesquisadores, mesmo muitas vezes ocorrendo repostas não corretas, pudemos constatar que os alunos se mostraram muito motivados ao se sentirem protagonistas na construção de seu conhecimento. As crianças ao proporem interpretações sobre o que acreditam e ao tentarem explicar o observado, podem dar origem a explicações incorretas, nesse momento, elas entram em contato com o que é realmente a prática científica, pois os cientistas não propõem interpretações únicas e somente corretas para os fenômenos observados (CARVALHO et al., 1998).

A metodologia utilizada no desenvolvimento da atividade demonstrou o quanto é importante se dar atenção ao que a criança pensa e sabe, ouvir suas hipóteses e incentivá-la a discutir e propor alternativas às situações apresentadas. Carvalho et al. (1998, p. 13) defende que “devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo”.

Para Laukenmann (2003), toda a aprendizagem, inclusive dos conteúdos científicos, tem uma dimensão afetiva, sentimentos e emoções modulam as atitudes, os gostos, a disposição e a motivação em aprender, promovendo encantamento e interesse pelo objeto do conhecimento. Nessa perspectiva, é importante se considerar aspectos afetivos na relação professor-aluno, pois eles podem influenciar positivamente no processo de aprendizagem, bem como, se tornarem instrumento favorável para fomentar o interesse pelo aprender.

Dessa forma, torna-se importante destacar o papel do professor como mediador nesse processo, pois cabe a ele, por meio de suas ações pedagógicas, propiciar situações de aprendizagem que permitam integrar aspectos afetivos e conteúdos específicos, favorecendo a apropriação do conhecimento.

Considerações finais

A realização de atividades experimentais pode se configurar em momentos muito significativos para os estudantes, principalmente quando eles têm uma participação ativa, despertando a motivação para a aprendizagem do conteúdo específico e contribuindo para desenvolvimento cognitivo.

Destacamos o caráter lúdico das atividades experimentais no ensino de ciências, que além de proporcionar prazer e envolvimento dos estudantes, pode conduzir à resignificação dos conhecimentos prévios e propiciar a apreensão de conceitos científicos. Assim, por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogar e o brincar são atividades que não podem ser excluídas da prática pedagógica.

Acreditamos que atividades como as apresentadas nesse trabalho, podem contribuir para aspectos que vão muito além das questões específicas do saber científico, podendo atingir objetivos vinculados à dimensão afetiva, respeito às opiniões divergentes e valorização do trabalho em grupo. Consideramos de grande relevância o trabalho prático no ensino de ciências devido à dinamicidade que imprime às aulas,

possibilitando ao aluno ampliar seus conhecimentos sobre os fenômenos naturais, permitindo-lhe uma melhor compreensão do mundo que o cerca.

Referências

- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- DEMCZUK, O. M.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Investigação das concepções espontâneas referentes a ciclo de vida e suas implicações para o ensino nas séries iniciais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, p. 117-128, 2007.
- FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. **O ensino de ciências nas séries iniciais**. Ijuí: Unijuí, 1989.
- GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2005.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- HANSON, N. R. Observação e interpretação. In: MORGENBESSER, S. (Org.). **Filosofia da ciência**, 2ª Ed. São Paulo: Cultrix, p. 127-138, 1975.
- LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.
- LAUKENMANN, M. An investigation of the influence of emotional factors on learning in physics instruction. **International Journal of Science Education**, v.25, n.4, p.489-507, 2003.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.
- PESSOA, O. F., GEVERTZ, R., SILVA, A. G. **Como ensinar ciências**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1985.
- PIAGET, J. **La causalité Phisique Chez L'Enfant**. Paris: Alcan, 1927.
- _____. **Psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- SCHROEDER, C. A importância da Física nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.
- VAZ, W. F.; SOARES, M. H. F. B. O Ensino de Química para Adolescentes em Conflito com a Lei: possibilidades e desafios. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 3, p. 1-23, 2008.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Submetido em janeiro de 2012, aceito para publicação em novembro de 2013.