

AULAS EXPERIMENTAIS SÃO EFICAZES?

Tamara Uebel¹ e Rosilene König²

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo investigar o aproveitamento das aulas experimentais, tendo em vista a valorização do ensino que alicerça-se nas idéias dos alunos, e abordar atividades experimentais visando à construção do conhecimento. O estudo foi realizado com duas turmas de 8ª série da rede pública de ensino do Rio Grande do Sul, contemplando 32 alunos. Primeiramente aplicou-se um primeiro questionário de caráter exploratório sobre o tema magnetismo. A seguir, ministraram-se em uma turma duas aulas predominantemente experimentais, e em outra turma semelhante duas aulas predominantemente teóricas. Após concluir as duas unidades didáticas nas diferentes turmas, aplicou-se o segundo questionário. Como resultado da investigação, percebeu-se que os alunos da aula experimental obtiveram melhor desempenho conceitual no segundo questionário.

PALAVRAS-CHAVE: Investigação. Ideias dos alunos. Aulas experimentais. Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Quando se falamos em aprendizagem, remete-se à importância de se trabalhar com as concepções dos alunos, ou seja, com os conhecimentos que o aluno já traz de seu dia-a-dia e que, muitas vezes, nas aulas tradicionais, ficam esquecidos. Essas ideias podem ser levantadas por sondagem sobre o que o aluno sabe e traz do seu ambiente familiar e do que já aprendeu ao longo de sua vida. Se juntar o conhecimento que o aluno tem sobre determinado assunto e o conhecimento científico que ele precisa para enfrentar uma nova dificuldade, estar-se-á facilitando a aprendizagem e a maneira de ele entender, ampliar seus conhecimentos.

De acordo com Matos e Valadares (2001), uma boa aprendizagem exige a participação ativa do aluno, de modo a construir e reconstruir o seu próprio conhecimento. O professor deve assumir um papel de facilitador da aprendizagem do aluno, ao contrário do que sucedia na pedagogia passiva tradicional, em que o professor era entendido como um mero veículo transmissor de conhecimentos.

Segundo esses autores, uma boa aprendizagem exige também a criação de um ambiente de aprendizagem em que os alunos manipulem objetos e ideias, o que diversos autores chamam de ambiente construtivista de aprendizagem. Não se considera a mente do aluno como uma tábua rasa; pelo contrário, valorizam-se os seus saberes mais ou menos espontaneamente adquiridos, ou, se preferir, os modelos mentais com que os alunos interpretam, a sua maneira, a realidade que os cerca. Quer a disposição do aluno quer os objetos com que ele aprende desempenham um papel decisivo na construção do seu conhecimento, cabe ao professor despertar-lhe o interesse e a vontade de descobrir cada vez mais o mundo que o rodeia, adotando atividades experimentais como estratégias investigativas, e não condutistas.

1 Acadêmica do Curso de Ciências Exatas, com Habilitação Integrada em Física, Matemática e Química, Licenciatura do Centro Universitário UNIVATES . tamara_uebel@hotmail.com

2 Acadêmica do Curso de Ciências Exatas, com Habilitação Integrada em Física, Matemática e Química, Licenciatura do Centro Universitário UNIVATES . rosilene@universo.univates.br

Nesse sentido, esta investigação baseia-se no aproveitamento das aulas experimentais. Tanto se fala em trabalhar com as ideias dos alunos, abordar atividades experimentais visando à construção do conhecimento, mas as aulas experimentais são eficazes?

Buscando responder a essa questão, escolheu-se como tema de estudo o magnetismo, principalmente por apresentar grande variedade de situações que podem ser aplicadas à realidade dos alunos, relacionando-o a situações conhecidas do dia a dia. Além disso, o estudo sobre magnetismo e, de forma mais ampla, o ensino da Física, deve ser compreendido como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação, que contribui para a construção de uma visão de mundo que permite para ler e interpretar a realidade.

Além disso, Coelho et al. (2000) afirmam que:

[...] o estudo de fenômenos elétricos e magnéticos, levando-se em consideração sua importância no cotidiano do aluno, a possibilidade de sua inter-relação com outras disciplinas, além da hipótese de que os alunos apresentam concepções prévias relacionadas a estes fenômenos (p. 125).

Em relação à importância do estudo sobre magnetismo, considerou-se como hipótese que o ensino-aprendizagem desse tema nas escolas é importante e deve ser trabalhado relacionando-o também com as mais variadas situações práticas do dia-a-dia, tornando o tema um assunto importante entre os abordados na escola. Acredita-se que é isso que os educadores deveriam fazer: trabalhar os conteúdos de forma a torná-los significantes para que os alunos não precisem decorar fórmulas, como feito até pouco tempo atrás. Acredita-se que os educadores deveriam estar mais conscientes da necessidade de se abordar os conteúdos a partir de situações do cotidiano.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Vários trabalhos já foram realizados na área de concepções alternativas e mudanças conceituais. Neste estudo utilizou-se como alicerce trabalhos de Borges (1999) e de Coelho et al. (2000), já que apresentam concepções e atividades semelhantes com as realizadas nesta pesquisa nós e principalmente por se tratarem de artigos referentes ao mesmo tema. Abaixo apresenta-se um resumo desses dois artigos. Em seguida, faz-se a comparação entre as visões abordadas com os resultados obtidos nesta investigação.

No artigo de Borges (1999) foram entrevistadas 56 pessoas, entre estudantes e profissionais com experiências de escolarização diferenciada, tendo por objetivo explorar como os modelos mentais de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo evoluem à medida que os sujeitos ampliam sua compreensão conceitual e ganham experiência nas áreas em questão. Para obter informações sobre os modelos mentais usados por esses indivíduos, foram utilizadas entrevistas individuais, durante as quais cada entrevistado realizava atividades experimentais simples envolvendo circuitos elétricos. O entrevistado fazia previsões sobre os resultados de cada atividade e explicava as razões que o levava a esperar tal resultado.

Nos resultados apresentados, foram identificados quatro modelos de eletricidade (fluxo, correntes opostas, cargas em movimento e modelo científico), cinco modelos de magnetismo (atração, área de influência, eletricidade, polarização elétrica e modelo científico) e três modelos para explicar o surgimento de magnetismo num eletroímã (fusão, eletricidade no núcleo e eletrodinâmico). Os entrevistados foram categorizados em quatro níveis de modelos:

- no nível I as noções de eletricidade, energia e corrente não são diferenciadas, e o magnetismo não é compreendido como sendo distinto da eletricidade. Neste nível, os sujeitos parecem basear

suas explicações em concepções específicas de cada situação. O conhecimento deles pode parecer incompleto e inconsistente;

- no nível II estruturas e entidades simples são supostas como responsáveis pelos fenômenos e eventos observados. Os mecanismos envolvidos na produção deles são, em geral, implícitos e não há uma ideia clara de interação;

- no nível III já existe considerável conhecimento acerca de processos e mecanismos internos e o foco é na interação entre os objetos envolvidos na situação;

- no nível IV os sujeitos podem adotar, conscientemente, diferentes modelos para explicar diferentes aspectos relacionados com um sistema ou fenômeno sob análise.

No estudo de Coelho et al. (2000) realizou-se um levantamento de “obstáculos” e “precursores”, relacionados tanto aos conceitos quanto às atitudes e à metodologia. Por “obstáculos”, entendem-se os modos de pensar e proceder contrários aos científicos e, por “precursores”, aqueles que se aproximam desses. Ambos conceitos serviram de subsídio para a elaboração de objetivos instrucionais e atividades didático-pedagógicas, pois não consideram somente as dificuldades dos alunos, mas também as reações e concepções condizentes com o ponto de vista científico. Os autores consideraram como hipótese de trabalho que tanto os precursores quanto os obstáculos devem ser levados em conta no planejamento de uma ação pedagógica que pretenda ser mais eficaz na construção do conhecimento científico.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas, com turmas de oitava série de uma escola estadual da periferia de Porto Alegre. A primeira etapa foi de caráter exploratório e forneceu subsídios para a segunda etapa (onze encontros semanais de uma hora e meia). Para cada etapa contou-se com a participação de doze e dezessete alunos voluntários, na faixa etária de quatorze a vinte anos.

As atividades foram desenvolvidas por grupos de três a sete alunos, os quais foram assessorados por professores. Os registros foram obtidos por meio de gravações tanto das discussões em pequenos grupos quanto dos debates em grande grupo. Também foram analisados os relatórios individuais e os cadernos de anotações, em que cada aluno sistematizou os procedimentos, observações e conclusões. Além da análise do conteúdo, realizada a partir das transcrições do discurso oral e dos relatórios escritos, foram consideradas as ações dos alunos para estabelecer os níveis conceituais, metodológicos e de atitudes apresentados neste trabalho.

Evidenciou-se a existência de níveis referentes aos objetivos conceituais, os quais foram construídos tomando-se por base os obstáculos e facilitadores detectados inicialmente. Para os níveis dos objetivos metodológicos e de atitudes foram estudados os procedimentos adotados pelos alunos. Foram definidos inicialmente objetivos conceituais possíveis relacionados aos fenômenos elétricos e magnéticos. Outros foram acrescentados, em função das concepções manifestadas pelos alunos. Nem todos os obstáculos e precursores levantados conduziram ao estabelecimento de uma gama significativa de níveis conceituais.

Um dos objetivos propostos foi o de identificar materiais ferromagnéticos. Para isso, foram criados três níveis:

- Nível 1: todos os metais têm propriedades ferromagnéticas; todos os metais são atraídos pelo imã; o que não for atraído pelo imã não é metal;

- Nível 2: o imã só atrai alguns metais, em função de certas propriedades mecânicas (dureza, maleabilidade etc.);

- Nível 3: todos os metais que enferrujam são atraídos pelo imã, logo um imã atrai aço.

Outro objetivo foi distinguir fenômenos elétricos de magnéticos, para o qual foram criados três níveis:

- Nível 1: não há distinção entre eletricidade, magnetismo, calor e energia;
- Nível 2: o aluno começa a estabelecer uma distinção entre os fenômenos elétricos e magnéticos a partir de dados observáveis;
- Nível 3: tentativa de explicação das diferenças observadas, por meio do conceito de carga elétrica (elétrons) e/ou da lei de atração e repulsão magnética.

Considerando esses dois estudos, observa-se a importância de se considerar as concepções, atitudes e os métodos adotados pelos alunos para elaborar objetivos instrucionais e atividades didático-pedagógicas. Para cada objetivo estabelecido, podem-se identificar níveis, o que pressupõe uma possível evolução no modo de pensar e proceder do aluno. Também a distinção de níveis para cada objetivo é fundamental para que se possa desenvolver certo distanciamento em relação ao processo de apropriação do conhecimento científico.

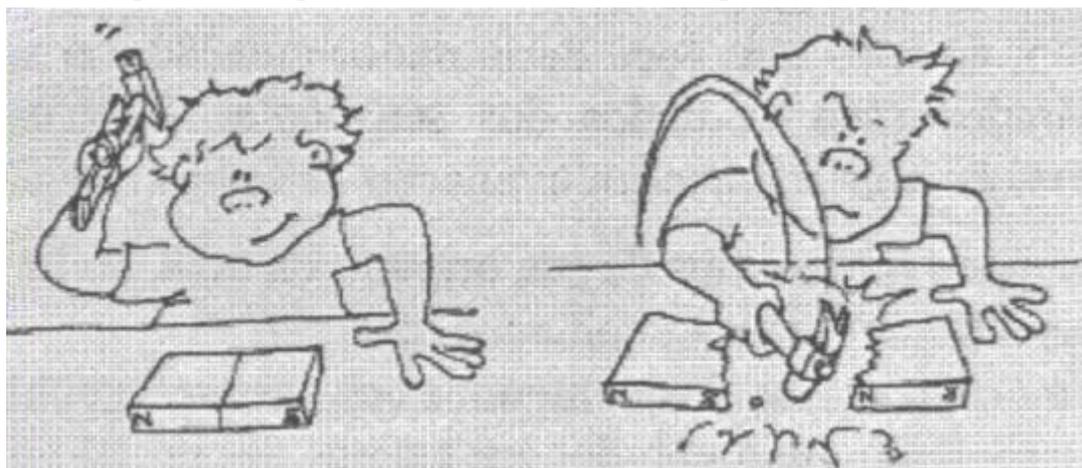
O professor passará a intervir em níveis intermediários, compatíveis com o pensamento do aluno, mesmo que esse modo de pensar não corresponda ainda ao ponto de vista da ciência atual. Suas intervenções viriam então no sentido de estimular o aluno a questionar e experimentar, visando a acelerar seu progresso para níveis mais elevados.

3 METODOLOGIA

Neste estudo, aplicou-se um primeiro questionário de caráter exploratório sobre o tema magnetismo, para duas turmas de 8ª série da rede pública de ensino do Rio Grande do Sul, contendo as seguintes perguntas:

- Quando aproximamos um ímã de um prego comum, notamos uma atração entre os dois. E quando passamos um pente nos cabelos depois de eles estarem secos, podemos também ver que, se o pente for logo em seguida aproximado de pedacinhos de papel, estes serão atraídos. O que você acha que causa a atração nos dois exemplos acima? Explique.

- Sabe-se que o ímã tem dois pólos: norte e sul. Se você quebrar o ímã conforme a figura, o que acontece com os pólos? Você pode uni-los novamente? Justifique.



- Que objetos você acha que são atraídos pelo ímã? E, na sua opinião, que objetos não são atraídos pelo ímã?

A partir das respostas, criaram-se algumas categorias para analisar as concepções dos alunos, as quais foram classificadas quanto à linguagem utilizada (acadêmica ou cotidiana) e a clareza.

A seguir, aplicaram-se em uma turma de 8ª série (20 alunos) da rede pública de ensino do Rio Grande do Sul duas aulas experimentais, ou seja, duas aulas predominantemente práticas, cujo ensino foi construtivista e investigativo, enquanto em outra turma semelhante (12 alunos) foram selecionados duas aulas predominantemente teóricas, quando se aplicou o ensino tradicional, sem qualquer atividade experimental e sem qualquer preocupação de criar o ambiente construtivista.

Elaboraram-se as duas unidades didáticas baseando-se nos resultados do primeiro questionário de ideias aplicado. Ressalta-se que as unidades didáticas tiveram como objetivo introduzir o tema magnetismo, sendo elaboradas a partir das dificuldades detectadas no primeiro questionário de exploração de ideias aplicado.

Nesse sentido, na aula experimental o professor assumiu papel de mediador, orientador e facilitador das aprendizagens (Matos e Valadares, 2001), de forma a possibilitar aos alunos a construção do conhecimento por meio das atividades propostas. De modo geral, os alunos da aula predominantemente prática mostraram-se motivados, participando com interesse nas atividades a eles propostas.

Descreve-se a seguir uma das atividades realizadas na aula experimental, a que teve como objetivos identificar a interação entre ímãs, relacionar em quais materiais um ímã pode exercer o “poder de atração” e que características esses materiais apresentam. Os materiais testados foram: ímã, botões de plástico, clips de plástico, tampas de caneta, alfinetes, parafusos, pregos, clips de metal, moedas.

Os alunos deveriam aproximar o ímã dos materiais citados anteriormente e, em seguida, apresentar um relatório relacionando os objetos que são e os que não são atraídos pelo ímã. Ao final, dialogou-se sobre as características dos materiais que o ímã atraiu e sobre os daqueles que não foram atraídos por ele.

Ao final de todas as atividades experimentais propostas, fez-se uma sistematização com troca de ideias entre professor e alunos sobre os resultados dos experimentos e sua possível causa, ou seja, os conhecimentos adquiridos. Em seguida, os alunos foram desafiados a elaborarem um relatório descrevendo o experimento realizado assim como as conclusões que obtiveram.

Já na outra turma foi proposta uma aula baseada no ensino tradicional, em que basicamente utilizaram lápis e papel, sem realizar nenhuma atividade experimental. Cabe ressaltar que os alunos mostravam-se interessados em atividades experimentais, principalmente nas relacionadas ao seu cotidiano. No entanto, frente as suas dúvidas, o professor apresentou-lhes o referido conceito.

Após concluir as duas unidades didáticas nas diferentes turmas, aplicou-se o segundo questionário, - cujas perguntas são apresentadas a seguir -, para verificação da construção do conhecimento. O mesmo questionário foi aplicado nas duas turmas:

- Explique com suas palavras o que é Magnetismo.
- Um ímã quebrado perde suas propriedades magnéticas? Explique.
- Providencie um ímã e alguns materiais. Aproxime o ímã desses materiais. O que você observa? Qual a característica de um material que é atraído pelo ímã? Explique.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste momento, comparam-se as ideias que os alunos apresentaram no questionário inicial com as que os alunos apresentaram nas pesquisas realizadas por Borges (1999) e Coelho et al. (2000).

Na primeira pergunta do questionário aplicado, o objetivo era que os alunos conseguissem distinguir fenômenos elétricos de magnéticos, mas percebeu-se que os estudantes, na sua maioria, apresentaram dificuldades em fazer essa distinção. Abaixo destacam-se algumas das ideias nas quais os alunos apresentaram linguagem acadêmica e, ao mesmo tempo, concepções confusas.

“Eu acho que são os dois pólos do ímã que causam a atração nos dois exemplos acima, ou seja, a atração magnética” (Aluno 8).

“Eu acho que o que atrai os dois objetos é a força magnética”(Aluno 13).

Também observaram-se algumas colocações que indicavam uma linguagem cotidiana e ao mesmo tempo uma confusão entre essas ideias.

“Eu acho que o magnetismo, que faz as coisas se atraírem”(Aluno 9).

“Energia, criada pelo ímã, e criada ao passar o pente nos cabelos”(Aluno 33).

Outros alunos ainda apresentaram ideias em que utilizaram uma linguagem cotidiana ou acadêmica, e clara:

“Na minha opinião seria a aproximação de dois objetos e para eles se atraírem precisa ter combinação” (Aluno 20).

Destaca-se que como o objetivo era o de identificar as ideias dos alunos sobre magnetismo, não havia preocupação quanto às respostas estarem certas ou erradas, mas em saber o que eles pensam sobre o assunto.

Analisando as respostas, percebe-se que a maioria dos alunos não distingue entre eletricidade e magnetismo. Pode-se comparar as colocações dos participantes deste estudo com as observadas por Coelho et al. (2000) que em seus estudos sobre o mesmo tema também objetivavam que os alunos conseguissem fazer essa diferenciação entre os fenômenos.

Segundo Coelho et al. (2000), o aluno que faz confusão entre eletricidade, magnetismo, calor e energia vê isso como um obstáculo. Já os alunos que têm facilidades são aqueles que fazem distinção entre eletricidade e magnetismo, por meio da identificação das propriedades do ímã e, em nível mais elevado, por estabelecerem diferença entre fenômenos elétricos e magnéticos pela identificação da existência ou não de pólos.

Eles ainda afirmam que

[...] o processo de magnetização, normalmente dito ‘por atrito’, acentuou provavelmente a confusão estabelecida entre os fenômenos elétricos e magnéticos por sua similitude com o processo de eletrização por atrito; [...] com o segundo grupo de alunos, abordou-se inicialmente o estudo de fenômenos elétricos, o que possibilitou uma investigação mais detalhada dos mesmos. Evitou-se também o termo ‘atritar’ para se referir ao processo de imantação por ação mecânica conjugada à influência de um campo magnético externo (p. 125-126).

Comparando as ideias dos alunos do presente questionário com as desses autores, pode-se salientar que essas ideias estariam em um nível intermediário com relação ao nível 1 e 2, pois identificam-se características presentes nesses dois níveis.

Borges (1999) também constatou que seus entrevistados apresentavam a mesma visão, mas ele caracterizou esse tipo de ideia como fusão entre eletricidade e magnetismo. Esse nível está inserido em Modelos de Eletromagnetismo. Dentro desse modelo encontram-se três categorias ou níveis:

fusão entre eletricidade e magnetismo; eletricidade no núcleo; e modelo científico ou eletrodinâmico. Em relação à segunda pergunta, percebe-se que alguns alunos fazem confusão quanto à junção do ímã, respondendo que surgem dois polos e que sua união é possível, mas apresentam justificativa confusa.

Com relação à terceira pergunta do questionário aplicado, o objetivo era que os alunos conseguissem identificar quais materiais são atraídos pelo ímã e quais materiais não o são. Percebe-se que a maioria dos alunos não apresentou nenhuma dificuldade, e alguns alunos apresentaram confusão ao expressarem, com relação a alguns materiais, como, por exemplo, o alumínio ou outros metais. Destaca-se algumas colocações de alunos que mostram essa confusão:

“São atraídos pelo ímã: geladeira, metais, alumínio e ferro. Não são atraídos pelo ímã: papel, pano, madeira, plástico, vidro” (Aluno 5).

“São atraídos pelo ímã: pregos, alguns brinco, e tudo aquilo que é de metal. Não são atraídos pelo ímã: papel, madeira, panos e outros” (Aluno 32).

Comparando este estudo com o de Borges (1999), considera-se que as ideias que se apresentam neste trabalho se assemelham com o modelo de magnetismo como atração, ou seja, no nível 1. Segundo esse autor:

Esse modelo consiste, essencialmente, no conhecimento prático ou no fenomenológico de que ímãs atraem objetos próximos e que isso é uma propriedade intrínseca deles. As pessoas que usam tal modelo não mencionam entidades ou mecanismos para explicar os fenômenos magnéticos. Elas apelam para atributos internos dos ímãs ou dos objetos que são atraídos, por exemplo, a ‘energia’ ou a ‘força’ do ímã. Tais sujeitos não distinguem atração de repulsão nem aparentam reconhecer a existência de pólos nos ímãs. (p. 95).

Analisando as respostas dos alunos no questionário de ideias, constata-se que elas correspondem basicamente ao nível inicial, se comparado ao estudo dos autores citados. Identificam-se mais com Coelho et al. (2000), já que as ideias que os alunos apresentaram estavam mais relacionadas com o contexto deste estudo, pois referiam-se a ideias e experiências mais simples. Já as ideias que os alunos apresentaram nos níveis de Borges (1999) tinham um enfoque mais complexo e diretamente relacionados às experiências apresentadas no artigo.

Quanto às unidades didáticas, planejaram-se desenvolveram-se atividades visando investigar a evolução das concepções e ideias dos estudantes sobre conceitos e relações de Magnetismo, sem a preocupação de substituir as concepções iniciais dos alunos por ideias consideradas cientificamente corretas, mas tentando encaminhar a construção de novas estruturas de significados. Ou seja, foi considerado que no processo de ensino e aprendizagem as novas informações adquiridas pelos estudantes passam a conviver com os conhecimentos iniciais.

Para analisar as ideias dos alunos no segundo questionário, classificaram-se as respostas dos alunos de acordo com os níveis/modelos de Borges (1999) e de Coelho et al. (2000).

Na primeira pergunta utilizaram-se os modelos de magnetismo de Borges (1999):

Modelo A: **Magnetismo como atração.** Este modelo consiste no conhecimento de que ímãs atraem objetos próximos e que isso é uma propriedade deles. As pessoas que usam tal modelo não mencionam mecanismos para explicar os fenômenos magnéticos. Elas apelam para atributos internos dos ímãs ou dos objetos atraídos, por exemplo, a “energia” ou a “força” do ímã. Tais sujeitos não distinguem atração de repulsão nem aparentam reconhecer a existência de polos.

Modelo B: **Magnetismo como nuvem (ou área de influência).** Tal modelo acrescenta que a ação dos ímãs se manifesta dentro de uma região limitada de influência. Objetos dentro dessa região

são atraídos, enquanto qobjetos que não são atraídos estão fora do “campo magnético”. Embora as pessoas falem de pólos magnéticos, não entram em suas explicações.

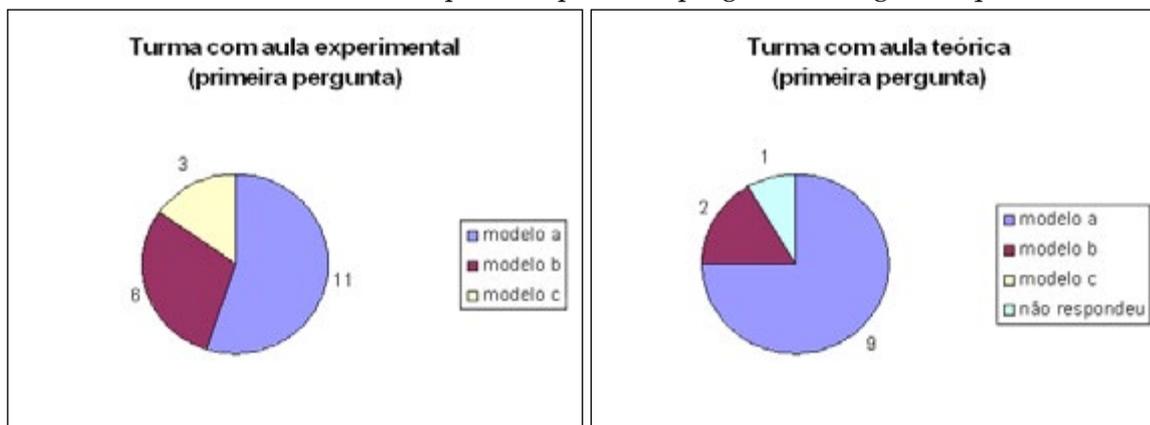
Modelo C: **Magnetismo como Eletricidade**. O magnetismo ocorre devido à atração entre cargas opostas. Os polos são regiões que contêm cargas opostas. A fonte desse modelo é a noção de um corpo eletrizado, e o modelo tem o propósito de explicar a existência de polos distintos nos objetos magnetizados e a indução de magnetismo em certos objetos.

Modelo D: **Magnetismo como Polarização elétrica**. Os fenômenos magnéticos são explicados supondo-se que ocorre uma separação de cargas elétricas nos objetos envolvidos, o que dá origem aos pólos. Em geral, supõe-se que o campo magnético atua sobre os átomos e as moléculas.

Modelo E: **Científico**. A interação direta entre polos é substituída pela ação do campo. O magnetismo existe em nível microscópico como resultado do movimento de cargas elétricas ou devido à existência de ímãs.

Os gráficos a seguir representam os resultados encontrados para as duas turmas:

GRÁFICOS 1 e 2 - Análise das respostas à primeira pergunta do segundo questionário.

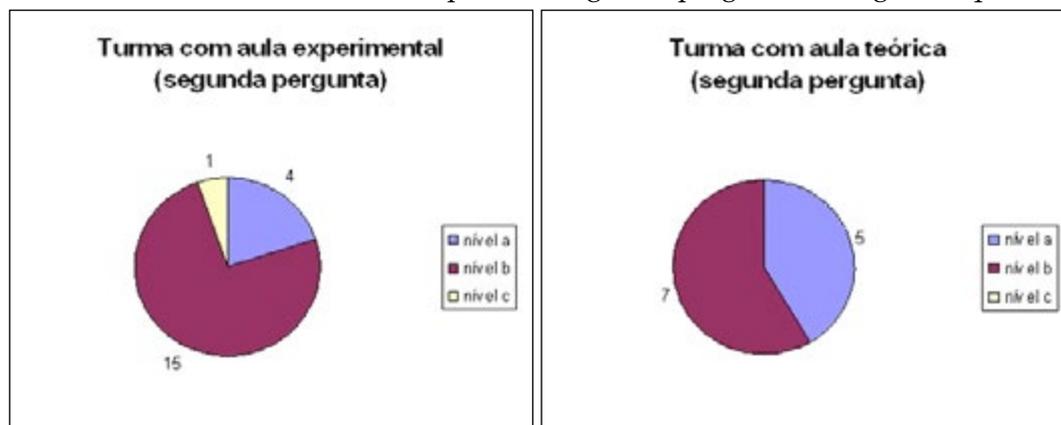


Em relação à primeira pergunta, analisando os gráficos percebe-se que alguns alunos da aula experimental atingiram o modelo C de Borges. Mesmo tendo sido a aula predominantemente prática, os alunos tiveram melhor desempenho em relação aos alunos que tiveram aula teórica ao responder à questão relacionada à aula teórica.

Na segunda pergunta, criaram-se os níveis:

- Nível A: enquadra-se neste nível aquele aluno que respondeu sim ou não, sem justificar sua resposta;
- Nível B: neste nível, os alunos referem-se a novos ímãs e o termo polos aparece nas explicações;
- Nível C: neste nível, os alunos referem-se a campo magnético, afirmando que o ímã quebrado não perde seu campo magnético, já que formou novo ímã.

GRÁFICOS 3 e 4 - Análise das respostas à segunda pergunta do segundo questionário.

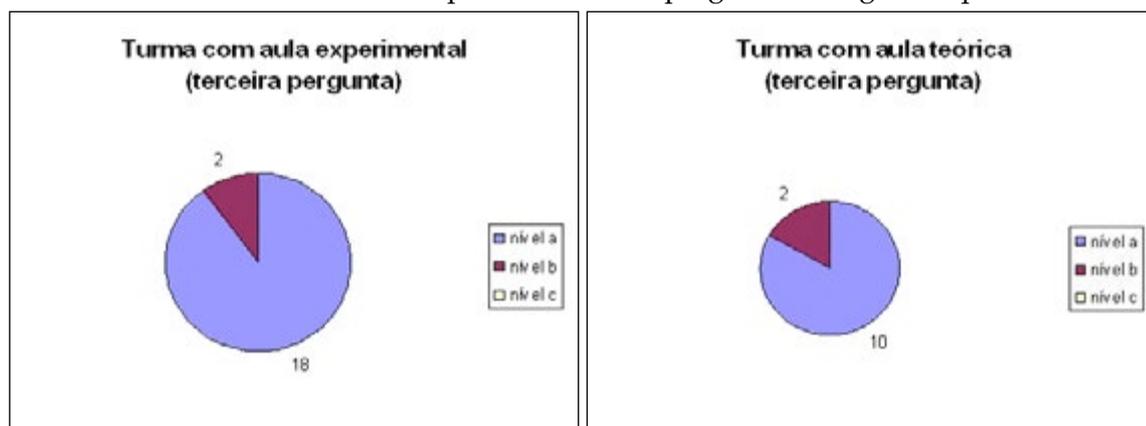


Como se pode ver nos GRÁFICOS 3 e 4, na segunda pergunta, relacionada à aula experimental, percebe-se que os alunos da aula teórica apresentam dificuldades na realização e assimilação de atividades práticas, pois, ao contrário da turma experimental, não atingiram o nível C.

Na terceira pergunta, para a análise das respostas, baseou-se nos níveis de Coelho et al. (2000):

- Nível A: todos os metais têm propriedade ferromagnéticas; todos os metais são atraídos pelo ímã; o que não for atraído pelo ímã não é metal;
- Nível B: o ímã só atrai alguns metais, em função de certas propriedades mecânicas (dureza, maleabilidade etc.);
- Nível C: todos os metais que enferrujam são atraídos pelo ímã, logo, o ímã atrai aço.

GRÁFICOS 5 e 6 - Análise das respostas à terceira pergunta do segundo questionário.



Na terceira pergunta (GRÁFICOS 5 e 6), acredita-se que o fato de ambas as turmas terem atingido, em sua maioria, o nível A, esteja relacionado ao tipo de materiais com que tenham realizado a atividade prática proposta na pergunta.

5 CONCLUSÃO

Considerando a análise de dados, percebe-se que os alunos da aula experimental obtiveram melhor desempenho conceitual no segundo questionário, confirmando assim a hipótese inicial, quando se afirma que o ensino/aprendizagem do tema magnetismo nas escolas deve ser trabalhado relacionando-o também com as mais variadas situações práticas do dia a dia.

Concorda-se com os autores Mattos e Valadares (2001) quando afirmam que as atividades experimentais de caráter construtivista e investigativo ajudam os alunos a aprender melhor os conceitos ao colocarem-nos na situação de construtores ativos do seu próprio conhecimento. Nesse sentido, cabe ressaltar que os presentes resultados foram semelhantes aos encontrados por esses autores.

Enquanto na aula de ensino tradicional os alunos não foram desafiados a contruir seu conhecimento, assumindo o papel de receptores de informação, os alunos da aula experimental puderam testar suas hipóteses por meio das atividades propostas, solucionando os problemas com a prática e facilitando a construção do seu conhecimento. Além disso, como características das aulas práticas, os alunos têm que admitir que podem estar enganados acerca de muitos dos conhecimentos que têm como certos (ideias iniciais), o que se considera um grande crescimento pessoal e de conhecimentos.

Acredita-se que as atividades propostas na aula experimental enriqueceram os modelos mentais dos alunos no sentido da aproximação aos modelos compartilhados pela comunidade científica, como também para adquirirem diversas capacidades que lhes serão extremamente úteis para sua vida, conforme afirmam Mattos e Valadares (2001).

Ao fim deste estudo, constata-se o quanto é importante aos futuros professores atuarmos como pesquisadores da realidade, tanto na comunidade como na sala de aula. Dessa forma, acredita-se estarmos cumprindo com o verdadeiro papel de educadores e envolvendo-se completamente com a prática educativa.

O trabalho do professor é muito maior em termos de planejar aulas mais prazerosas e desafiadoras. No entanto, essas levam o aluno a construir o seu conhecimento e a buscar as respostas para as suas dúvidas. Sendo assim, o papel do professor não é só o de ensinar, e sim de motivar, questionar, desafiar e auxiliar para que o aluno aprenda.

REFERÊNCIAS

BORGES, A. Tarciso; Como evoluem os modelos mentais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 1, n. 1, p. 85-125, set. 1999.

COELHO, Suzana Maria; KOHL, Eno; BERNARDO, Silvia Di; WIEHE, Lilian Cristina Nalepinski. Conceitos, atitudes de investigação e metodologia experimental como subsídio ao planejamento de objetivos e estratégias de ensino. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 17, n. 2, p. 122-149, ago. 2000.

CRUZ, Daniel. **Ciências e Educação Ambiental**. Química e Física. 8ª Série. São Paulo: Ática, 2004.
ALVARENGA, Beatriz & MÁXIMO, Antônio. **Física: de olho no mundo do trabalho**. São Paulo: Scipione, 2003. (Volume Único)

MATOS, M. Goreti; VALADARES, Jorge. O efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 6, n. 2, p. 227-239, maio/ago. 2001.