

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: A APRENDIZAGEM POR MEIO DO EXPERIMENTO CIENTÍFICO

**HONORATO, Aderineide Ferreira¹; SILVA, Erivelto Carlos Freitas²; OLIVEIRA, Jéssica
Pereira de³**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí
E-mail do autor: aderineide@gmail.com.br**

1. Introdução

O trabalho em questão foi idealizado e executado a partir da experiência proposta durante a disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Campus Jataí/GO. Objetiva-se relatar as experiências vivenciadas durante o desenvolvimento de aulas elaboradas a partir da perspectiva de ensino por investigação, a qual visa construir conhecimento físico a partir do conhecimento empírico do aluno e analisar a relevância da metodologia, detectando se esta propõe aprendizagem qualitativa e motivadora para o aluno.

Na disciplina de ciências do ensino fundamental o professor regente tem a oportunidade de desenvolver aulas práticas com uma metodologia que auxilie na aprendizagem do conhecimento científico, como fruto de raciocínio lógico e também de valores que devem ser construídos para desenvolverem habilidades necessárias à interpretação e uma possível transformação do contexto real em que vivem e podem resultar na melhoria da própria qualidade de vida e por fim da missão do professor, enquanto educador e formador de pessoas, em relação às oportunidades de promover ações que permitam a autonomia do aluno e construção de seu conhecimento científico e conseqüentemente permitam formular explicações para fatos do dia a dia.

Para o planejamento da sequência de ensino foram utilizados como referência o livro Ensino de Ciências por Investigação da autora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que é coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física/LaPEF da FEUSP, e o vídeo intitulado "O problema do barquinho", disponibilizado pelo site do LaPEF.

Como aporte teórico das atividades didáticas, desenvolvidas e relatadas neste trabalho, escolheu-se a concepção pedagógica, histórico-cultural, de Vygotsky (1978, p. 159). Como metodologia para a pesquisa e desenvolvimento prático em sala de aula, utilizou-se a

abordagem intervenção pedagógica que segundo Damiani (2013 p. 2884) inferi “subsidiar tomadas de decisões acerca de mudanças em práticas educacionais, promover melhorias em sistemas de ensino já existentes, ou avaliar inovações”, de tal maneira deseja-se estimular o debate sobre o papel professor no ensino de Ciências Naturais, sobretudo acerca de metodologias de ensino que estimulem a atuação do professor e construção da autonomia do aluno em sua aprendizagem, que será comprovado nos dizeres e produções em forma de desenho e escrita que representam o que os alunos aprenderam com a atividade.

2. Metodologia

Com o propósito de compreender como o ensino por investigação pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem propõe-se o método de pesquisa de campo desenvolvimento do experimento científico na aula de Ciências Naturais com alunos de uma escola pública na cidade de Rio Verde/GO, matriculados do sexto ano do Ensino Fundamental II. Os alunos foram organizados em grupos de quatro e cinco alunos, uma vez que a turma dispunha de 21 alunos presentes. Em seguida, foram apresentados os materiais que seriam utilizados, sendo eles, um recipiente transparente com água de aproximadamente 10 cm de profundidade, arruelas (peças parecidas com moedas), e folhas de papel alumínio.

A primeira etapa, segundo Carvalho (2013), ocorre com a distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor, chamando-se: “*como?*”, onde o professor lança a pergunta que deve ser respondida após os alunos agirem sobre os materiais. Assim, o problema proposto foi regido pela pergunta: “*Como será que nós faremos para construir um parquinho que na água consiga carregar o maior número de arruelas sem afundar?*”.

A cada grupo foi entregue um kit com contendo: 01 recipiente plástico transparente, vinte cinco arruelas e cinco folhas de papel alumínio de dimensão 30x30 cm de área, usado para realização do experimento, ou seja, construção dos barquinhos. Em seguida, solicitou-se que começassem a resolver o problema.

Ainda sobre a metodologia, foram descritos os procedimentos utilizados para a realização da pesquisa e para os instrumentos utilizados para a realização da coleta de dados entrevistas, relatos escritos e desenhos. Ressalta-se que toda execução da aula foi observada e filmada em vídeo para futuras análises.

3. Resultados e Discussão

Os alunos foram desafiados a construírem um barquinho que pudesse carregar o maior

número possível de arruelas sem que ele afundasse, assim esperava-se que observassem que a massa do barco variava de acordo com a colocação das arruelas e que o formato do barquinho que determinaria o volume que pode ser sustentado sobre a água. Portanto, ao tentarem construir barcos que carregassem a maior massa possível os alunos tiveram a oportunidade de tomar consciência e propor explicações para a flutuação dos corpos, ou seja, a relação entre a massa e a dimensão dos objetos, ainda que a variável que mencionem não seja volume e, sim, área. Além disso, puderam apontar uma condição de equilíbrio para que os corpos flutuem na água, a distribuição uniforme da massa.

Durante a atividade foi percebido que a interatividade física e intelectual assumiu um lugar de destaque, promovendo, também, a interação social entre os alunos. No momento da sistematização dos resultados e percepções propôs-se a etapa do “*por quê?*”, onde foram relatados oralmente e posteriormente pela escrita e em forma de desenhos as explicações dadas pelos alunos à pergunta inicial. Também foram feitos outros questionamentos como: *O que vocês fizeram para resolver o problema? Como você chegou à conclusão de deveria mudar o modelo de barco que estava construindo? O que te fez quer aumentar as bordas do barco? Por que você distribuiu as arruelas pelo barco?*

Os registros orais foram importantes para que se obtivesse a percepção dos alunos em relação à atividade desenvolvida. O *aluno 1* descreve: “*tentamos primeiro o barquinho que toda criança sabe fazer e passando a fazer um barco em forma de jangada, amentamos os lados, deixamos o fundo reto e fizemos quatro lados nele, ficou mais largo, cabendo mais peças*”, feito isto o barco sustentou um maior número de arruelas antes de afundar, dezoito. A partir de este dizer, percebe-se que o aluno construiu o conceito de dimensão e espaço, uma vez que concluiu que o formato do barco influenciou na quantidade de arruelas que o barco poderia suportar.

O *aluno 2* destacou “*Nós tentamos o barquinho normal, aquele que a gente aprende na escola, só que não deu certo, ai meu colega disse vamos mudar o modelo do barco para uma barca? Ai, deu certo! Colocamos as vinte arruelas distribuídas pela barca*”. Conforme descrito foi compreendido que não é o peso que determina a flutuação, mas sua densidade, ou seja, tudo que é mais denso que a água, afunda, que é menos denso flutua, dependendo de como a massa do objeto foi distribuída no espaço.

Grupo 03: Neste grupo notou-se o comportamento de insistência e dominação da líder perseverando que tentassem sempre o mesmo de modelo de barco e utilizaram todo tempo e tentativas com o barco feito da mesma forma. Três membros do grupo várias vezes propuseram a mudarem de modelo, mas a líder não deixou. Mesmo a contragosto dos

membros do grupo, conseguiram colocar de oito a doze peças dentro das tentativas. Na socialização do experimento durante a aula, a líder demonstrou arrependimento por não ter ouvido os colegas.

Grupo 04: A aluna R: *“Fizemos o primeiro barco com nossa criatividade, àqueles com uma ponta para cima, aquele normal, que toda criança sabe fazer, não deu certo, mas couberam 15 arruelas, tivemos outra ideia de como fazer um barco aumentando os lados e tampando para não entrar água, conseguimos colocar vinte três arruelas e foi show, maior recorde”*. E assim, ela também, conseguiu entender o conceito de que sendo mais denso que a água, afunda. O que é menos denso flutua.

Observou-se que os alunos quando desafiados para construírem os barquinhos que possam carregar o maior número, possível de arruelas sem afundarem, o senso de competição ficou evidenciado. Assim, revolver o problema passa a ser um desafio. Diferentemente, das aulas que os alunos têm que absorverem conceitos mecânicos dados de forma pronta pelo professor, sendo estes, nada estimulantes, não ocorrendo realização de testes, de formulação e comprovação de hipóteses. Já na forma que foi proposta, ficou fácil compreender que a massa continua variando (com as arruelas), e que o formato do barquinho é que determina o volume com a possibilidade de afundar na água.

Para Carvalho (1998, p. 29) “Quando o professor leva seus alunos a pensarem por si mesmos e a cooperarem sem coesão, ele os ajuda a construírem suas próprias razões morais e, portanto, sua autonomia”. Portanto, ao tentarem construir barcos que carreguem a maior massa possível, os alunos têm oportunidade de tomar consciência e propor explicações para o seguinte aspecto da flutuação dos corpos: a relação entre a massa e a dimensão dos objetos. Além disso, podem apontar uma condição de equilíbrio para que os corpos flutuem na água: a distribuição uniforme da massa.

Pode-se problematizar o ensino de ciências de forma divertida e desafiadora para os estudantes, partindo-se da prática para a formulação científica de conceitos sobre conteúdos específicos da disciplina de Ciências Naturais propiciando a superação de algumas das visões simplistas. O ensino de ciências é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo (RAMOS, ANTUNES; SILVA, 2010, p. 8).

A sequência de ensino por investigação realiza-se por etapas como proposto por Carvalho (2013). Como quarta etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos, expõe-se a “CONTEXTUALIZAÇÃO”. Nesta aula, apresentou-se um vídeo que

demonstrava uma balsa carregada com três caminhões, evidenciando-se que o peso era inadequado para a capacidade do transporte. Conseqüentemente virou e afundou. Logo após a exibição, indaga-se para provocar a reflexão com perguntas como: “No seu dia a dia onde vocês podem verificar esse fenômeno?” O vídeo serviu para que os alunos contextualizem os conhecimentos obtidos na sala de aula com a vivência de mundo. Fizeram assim, as associações dos conteúdos (relação entre a massa e a dimensão) com a realidade, concluindo como é importante obter-se conhecimentos evitando que ocorram prejuízos ou danos a vida.

A contextualização é de suma importância no ensino de ciências, Cachapuz (2004, p. 363) afirma que se trata de contextualizar e humanizar a Ciência escolar (não confundir com banalizar) para que mais facilmente e mais cedo se desperte o gosto pelo seu estudo. Tal abordagem implica uma disponibilidade científica acrescida por parte dos professores.

E por fim, a última etapa do escrever e desenhar, onde os alunos são incentivados a fazerem o registro. Eles são informados que podem escolher como relatar, em forma de textos desenhos, somente textos ou apenas desenhos sobre a aula e sua aprendizagem.

Na categorização e análise dos textos escritos e desenhos realizados pelos alunos durante a atividade proposta, realizou-se a seleção de dados conforme parâmetros de Barbosa Lima (1998, p. 226 - 277) que ressalta: um texto breve é aquele composto por até três orações, o médio é o que varia entre três e seis orações e o extenso o que comporta mais de seis orações. Que se relaciona o desenho ao texto, o desenho pode ser: ilustrativo – não acrescenta qualquer informação ao texto escrito: complementar – acresce informações ao texto; descritivo – descreve o material empregado na atividade ou o procedimento adotado.

Dos alunos participantes, seis produziram textos sem desenhos, dez produziram textos com desenhos auxiliando nos seus relatos e cinco alunos optaram por apenas desenharem, totalizando os 21 alunos presentes.

4. Considerações Finais

Com o desenvolvimento da atividade compreende-se que a experimentação científica é muito importante para o ensino qualitativo de Ciências, uma vez que é por meio da vivência e interação que os educandos aprendem a tirarem conclusões e a obterem respostas para indagações deparadas em sua rotina, eliminando dúvidas e principalmente, comprovando a veracidade dos conhecimentos obtidos, deixando de lado conhecimentos empíricos e adentrando no mundo da descoberta científica, bem como desenvolvendo a capacidade de explicarem o meio em que vivem e atuar sobre ele.

Conclui-se ainda, que o ensino por investigação se faz na sala de aula no momento em

que o professor enfatiza o questionamento, a resolução de problemas, a descoberta e a comunicação. É possível apresentar aos alunos que aprender ciências pode ser prazeroso e dinâmico. Como também, relata-se que os resultados da investigação científica, também podem ser usados como meio de reflexão sobre a qualidade da prática pedagógica docente nas aulas de ciências fugindo de aulas tradicionais e pouco atraentes.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao IFG – Campus Jataí e ao Colégio Estadual Alvinho Pereira Rocha

6. Referências

BARBOSA LIMA, M. C.; CARVALHO, M. P. de. **A escrita e o desenho: instrumentos para a análise da evolução dos conhecimentos físicos**. Instituto de Física – UERJ, Rio de Janeiro 1998.

CACHAPUZ, A. Da Educação em Ciência às orientações para o ensino das ciências: Um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, 2004.

CARVALHO, A.M. P. de. **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico** – Ed. Scipione – São Paulo, 1998.

_____, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, CENGAGE Learning, 2013.

_____, A. M. P. de. **História do LaPEF**. Disponível em:
<<https://lapefisica.wordpress.com/2015/09/05/historia-do-lapef/>>. Acesso em: dezembro 2017.

COLOMBO JUNIOR, P. D. ; LOURENCO, A. B.; SASSERON, L. H. ; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da Argumentação na Resolução de uma Atividade de Conhecimento Físico. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 17, p. 489-507, 2012.

DAMIANI, M. F. Sobre Pesquisas do Tipo Intervenção. In: **XVI ENDIPE - ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO**, 16., 2012., Anais... Campinas: UNICAMP, 2012. p. 2882-2890.

RAMOS, L. S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. A concepção de professores de Ciências sobre o Ensino de Ciências. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 08, 2010.

VYGOTSKY, L. **Semenovich. Mind in Society: the development of higher psychological processes**. London: Cambridge/Massachusetts: Harvard University Press, 159p. 1978.