



III CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

EXPERIMENTOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: reflexões sobre aprendizagem significativa

Autor: Aridelson Joabson Almeida de Oliveira;

Co-autoras: Ana Lígia Passos de Oliveira Costa; Angélica Almeida e Silva; Erika Rossana Passos de Oliveira Lima;

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB aridelsono@gmail.com;

analigiabiologia@gmail.com; angelicaalmeidaesilva@gmail.com; erikarossanapol@gmail.com

Resumo: Este estudo vem apresentar reflexões oriundas de uma experiência pedagógica com atividades práticas nas aulas de Ciências, onde foi lançada a proposta aos alunos e os mesmos construíam seus protótipos de foguetes com material de baixo custo e criatividade, elaboração de pesquisa e apresentação. O marco teórico está embasado na abordagem de aprendizagem de Vygotsky pela interação, mediação e desenvolvimento da zona proximal. O trabalho foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Olimpia Souto, situada em Esperança- PB, e teve como objetivo analisar as prováveis contribuições para o aprendizado efetivo de alunos com a utilização de experimentos em sala de aula e identificar os elementos implícitos na execução das experiências que promoviam os alunos na apreensão do conhecimento. Embora algumas resistências e barreiras tenham surgido no decorrer do processo, a motivação apresentada pelos alunos afirmam o potencial pedagógico dos experimentos em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Experimentos na escola, Vygotsky e interação, Aprendizagem significativa, Prática docente.



INTRODUÇÃO

A sala de aula ainda segue um modelo de estilo tradicional de ensino, em alguns casos o professor se apresenta como o detentor do conhecimento, enquanto o aluno é um mero espectador de toda a ação. Esse modelo traz uma educação onde o conhecimento é um conjunto de informações que são repassadas dos professores para os alunos, muitas vezes sem atingir a meta, que é promover um aprendizado significativo. Na maior parte das vezes esse conteúdo, transmitido durante as explicações em sala de aula, não é absorvido pelos alunos, que se portam como ouvintes e os conteúdos ao invés de serem aprendidos são apenas memorizados por pouco tempo, às vezes a apreensão do assunto nem chega ao bimestre seguinte.

O ser humano naturalmente apresenta um desejo de conhecer, de explorar. No contexto de sala de aula o educador deve instigar a capacidade de raciocínio lógico de seus alunos, levando-os a se questionarem sobre questões do cotidiano, possibilitando-os a concluírem por si só a respeito das observações realizadas. A ideia de um sujeito empírico (Pessanha, 1984), que busca nas experiências um modo de conhecer e compreender o mundo, se torna exequível no cotidiano escolar, pressuposto que sempre esteve presente na humanidade.

Nos dias atuais não é muito diferente, a experimentação em sala de aula é essencial na efetivação do aprendizado e na introdução do alunado dentro de uma abordagem científica, em especial nas aulas de ciências (biologia, química ou física). Tais práticas, quando executadas pelos professores, são realizadas em sala de aula, laboratórios (quando a escola dispõe) ou em áreas abertas e não formais como pátios, auditórios.

A criança é o foco da inovação do ensino e a reestruturação da realidade da sala de aula é discutida nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, quando:

“...não se pode pensar no ensino de Ciências Naturais como propedêutico ou preparatório, voltado apenas para o futuro distante. O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania”. (Brasil, 1998, p.23)

A utilização de experimentos didáticos propõe ao aluno uma atitude participativa. Qualquer método didático que exija que o corpo discente atue de forma ativa, eliminando a passividade que muitas vezes é rotineira no ambiente escolar, entra em concordância com a proposta apontada nos PCN, efetivando uma aprendizagem mais significativa.

Ao elaborarem os planos de aula e seus objetivos na execução dos mesmos, o docente precisa idealizar uma atividade que seja pedagogicamente adequado para o desenvolvimento



cognitivo de seus alunos, visando instituir um pensar científico que vislumbre a premissa do aprender ciência e fazer ciência.

Essa preocupação com uma metodologia mais efetiva para o ensino científico encontra um aporte necessário nas teorias cognitivistas de Vygotsky. Pois em sua abordagem de interação e mediação, ele acredita que o sujeito não é apenas ativo, mas vai além, tornando-se interativo, pois ele, o sujeito, constrói a sua base cognitiva a partir das interações que realiza com a realidade e o mundo que o cerca, essa interação vai além das transformações que acontecem por meio de suas ações, mas que as incorpora a partir de suas percepções (Vygotsky, 1991, 2001).

Para Vygotsky, a interação e a mediação, que retratam o contexto sócio-histórico do indivíduo, afloram pela cultura em que se está inserido, também conhecido como abordagem sócio-interacionista ou ainda sócio-construtivista. Encontra-se nas pesquisas de Vygotsky que a cultura social que o sujeito está inserido traduz o mundo para si.

As práticas de experimentos no ensino de ciências apresentam funções pedagógicas consistentes, que resultam em problematizações significativas para as zonas de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1991). Uma contribuição considerada na execução destas experiências se dá nas tentativas que não acontecem de forma correta ou que trazem resultados inesperados. Neste momento os alunos são desafiados a confrontar teorias, práticas, técnicas inadequadas ou simplesmente aceitar que não deu certo, principalmente porque muitas vezes os experimentos no ensino de ciências serve como aporte técnico para uma teoria em particular, tendo em vista que a ciência se propõe a auxiliar o desenvolvimento destas teorias.

É relevante apontar que boas atividades experienciais se fundamentam na resolução de problemas, pois contextualiza situações do cotidiano e da realidade dos alunos, que promovam apreensão cognitiva. Desta feita, o ensino de Ciências, integrando teoria e prática, proporcionará uma evolução no pensar ciências que refletirá no fazer ciências, construída socialmente de forma interativa.

É mister que o professor estabeleça uma linha de raciocínio que reconheça o aluno como sujeito transformador de sua própria aprendizagem, descentralizando o conhecimento da responsabilidade unicamente do professor, mas que oriente que é o aluno que pratica a ação, uma aprendizagem alicerçada na mediação, interação dele mesmo com a sociedade em que ele está inserido.

Esta pesquisa se justifica na perspectiva de atrelar ao planejamento pedagógico, atividades dinâmicas, que promovam o desenvolvimento cognitivo dos alunos a partir da execução de



experimentos inseridos no ensino de ciências, para que haja um aprendizado significativo e efetivo, principalmente em disciplinas que possibilitem uma observação mais detalhada do cotidiano.

Esta pesquisa objetiva analisar as prováveis contribuições para o aprendizado efetivo de alunos no ensino de ciências com a utilização de experimentos em sala de aula e identificar os elementos implícitos na execução das experiências que motivam os alunos e na apreensão do conhecimento.

As percepções cognitivas geradas com as atividades científicas individuais ou em grupo procuram desenvolver os níveis intelectuais dos alunos, estimulando sua capacidade de compreensão, aceitação do erro e significação do conhecimento, promover reflexões na elaboração, execução e conclusão dos experimentos, despertando o interesse dos alunos na socialização com os outros estudantes e motivando-os a participarem da aula.

O foco principal desta prática se justifica pela aprendizagem efetiva no ensino de ciências, a percepção das reflexões que o ensino experimental provoca no cognitivo do aluno, reflexões que vão além da prática em si, mas que são construídas a partir da interação com o objeto, com o outro e consigo e suas estruturas cognitivas pré-estabelecidas. Não é obstante, defrontar-se com relatos de alunos que mensuram as contribuições que uma prática realizada no contexto inserido do currículo, atribuindo aos experimentos um estímulo real e de caráter lúdico, que motivam a busca pela pesquisa e o interesse de compreensão dos fatos ocorridos, tendo em vista que as experiências científicas estimulam os mais variados sentidos.

A realização destas atividades complementares em sala de aula, servem ainda para desmistificar a ideia que o aluno tem, de que a ciência e seus experimentos vão além de estrondos, espumas, fogos, espetáculos de luzes e eventos inacreditáveis e inexplicáveis, mas que servem para demonstrar um fenômeno, comprovar uma teoria, coletar dados e informações, promover a observação científica, desenvolver habilidades de escrita e raciocínio.

METODOLOGIA

Este trabalho tem uma perspectiva de pesquisa participante, pois o pesquisador atua diretamente com esta turma, alterando sua prática pedagógica. O objeto deste estudo foram os alunos da turma de 9º ano E, turno tarde, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Olímpia Souto, localizada na Rua Floriano Peixoto, s/n, na cidade de Esperança – PB, foram estabelecidas 5 aulas para a execução, a primeira para formar as equipes e idealizar as pesquisas, a segunda e



terceira para em grupos construir os foguetes, pesquisas e realizarem testes, a quarta para as apresentações e a última para explicações, conclusões e fechamentos.

A turma era formada por 28 alunos, sendo 12 meninos e 16 meninas, após a apresentação da proposta de atividade almejada foram estabelecidas as equipes (que podiam ser individual ou até 7 membros), a primeira tarefa das equipes era se organizar para pesquisar posteriormente em computadores e livros sobre experimentos físicos e químicos que envolvessem réplicas de foguetes de pressão (feito de preferência de material que pudesse ser reaproveitado) com o uso de vinagre e bicarbonato de sódio em garrafas.

Em seguida, foi solicitado que produzissem seus foguetes e realizassem no pátio da escola, em uma área aberta o lançamento dos mesmos (priorizando uma reação química), concretizando o objetivo desta atividades em desenvolver o cognitivo dos alunos, relacionando entre o que é aprendido nos livros e nas aulas da escola e o que é percebido na sociedade em que se está inserido. Cada equipe apresentaria um roteiro de execução e apresentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concretização desta prática e consolidação deste estudo foi conseguida pela preocupação de promover uma aprendizagem contextualizada, que em sua meta principal estimulasse os alunos a saírem de sua zona de passividade e assumissem uma postura de sujeitos ativos na execução, elaboração e construção de um pensar científico, ao fazer ciência a partir da pesquisa e dos conhecimentos próprios de cada um.

As propostas de atividade foram de escolha dos alunos a partir das pesquisas e debates promovidos em grupo, sempre com a preocupação de adquirir materiais de fácil acesso com valor aquisitivo viável para que os alunos não tivessem uma barreira inicial, que pudesse retirar deles a possibilidade de execução. Todos trabalharam com garrafas plásticas de refrigerante, vinagre e bicarbonato de sódio, todo o custo foi rateado entre os alunos.

As atividades trabalhadas foram testadas anteriormente pelas equipes para que fosse possível identificar prováveis erros na execução das mesmas, após percepção destes problemas as equipes podiam pensar em justificativas plausíveis, acaso ocorressem durante a exposição em sala de aula. Buscou-se com essa atividade promover um ensino preocupado com o livre raciocínio, em que os membros instigados a pensar, estimulando a curiosidade e a compreensão de fenômenos físicos e químicos, a partir da simulação de lançamentos de mini foguetes.



De acordo com os PCN, a experimentação deve fazer parte do contexto escolar, ao longo do processo de desenvolvimento das diversas competências no ensino de ciências. Desta forma pode-se garantir que o aluno construa a partir do seu próprio conhecimento, desenvolvendo-se cognitivamente a partir de sua curiosidade e saber crítico.

O estímulo demonstrado pelo educador está associado com o desenvolvimento das atividades propostas, tendo em vista que o reconhecimento de ciência está vinculado ao domínio do professor em relação ao conteúdo e a sala. Sobre os professores que não executam atividades experimentais em sala de aula, Puggian, Morais Filho e Lopes (2012) constataram um número elevado, mensuraram ainda que as principais dificuldades encontradas por alguns versam sobre o número excessivo de alunos, o espaço físico inadequado, inapropriado para a prática, estímulo, currículo e carga horária.

Mesmo com a possibilidade de se usar material de baixo custo e adaptar-se a realidade insustentável de algumas escolas, há um equívoco ao se reconhecer o que é um trabalho prático, tal conceito vai além do experimento, o processo de construção da pesquisa pode ser considerado um trabalho prático, o uso de vídeos, a pesquisa em livros, revista ou internet, confecções de modelos, todos esses exemplos tiram os alunos de sua passividade, a partir do momento da busca e da construção ativa de seu conhecimento. Nessa abordagem, pode-se entender que, qualquer método didático ou pedagógico que promova ao estudante uma atitude mais ativa está diretamente relacionada com a compreensão de que ciência é aprendida melhor pela experiência direta.

Os alunos apresentaram um domínio na execução das atividades, interação em grupo e vontade de aprender, ressaltando a necessidade de aprender conceitos pela prática. Desta forma, o docente pode promover mais atividades em que ele assuma um papel de mediador (Vygotsky, 1991), projetando nos alunos a responsabilidade de construir conhecimento a partir da experimentação e participação colaborativa dos membros de suas equipes, para que juntos formem um pensar científico efetivo para o uso no cotidiano dos mesmos.

Com este trabalho, pode-se observar algumas dificuldades que são apresentadas no cotidiano de escolas de ensino público, quando se reflete sobre o espaço físico disponível e material pedagógico adequado para realização de experimentos simples no contexto escolar. Apesar das escolas não apresentarem se quer laboratório de ciências, quando o professor se propõe a fazer algo dinâmico que estimule os alunos, as barreiras são superadas, falta de material e espaço físico ficam em segundo plano, quando o aluno quer e se sente estimulado, foi verificado que é possível contornar os problemas com esforço e criatividade.



Alguns alunos apresentaram um pouco de desconforto em se concentrar inicialmente, pois a aula estava exigindo deles um poder de arguição, de raciocínio que os mesmos não estavam acostumados. Em contrapartida, alunos que apresentam baixo rendimento, nas aulas convencionais de padrão teórico-expositiva, demonstraram domínio nos processos manuais de execução, e em muitos momentos assumiram a liderança de suas equipes, enquanto os que dominavam melhor a escrita e a leitura, se preocupavam em estabelecer teorias explicativas para as diversas etapas dos processos e apresentações.



Figura 1: alunos do 9º ano E socializando no pátio da escola



Figura 2: alunos preparando as apresentações das equipes

Figura 3: modelo em espera de lançamento, com estrutura improvisada



Ficou evidente na execução desta atividade prática, que os alunos se mostraram motivados em apresentar suas pesquisas e as devidas conclusões que tiraram de suas vivências nesta atividade. Eles demonstraram grande interesse em participar de todos os processos nesta atividade diferenciada, primeiramente por ser em área livre (no pátio da escola), os alunos por si só criaram alternativas para suprir algum tipo de barreira estratégica (como os tijolos que serviam de suporte para os lançamentos).

CONCLUSÕES

Sabemos que as aulas no método tradicional são rotineiras e que nem toda escola possui laboratório de ciências para realizar atividades e experimentos diferenciados, mesmo os que possuem tais laboratórios precisam de professores e alunos motivados a usufruírem da melhor forma possível. Além da motivação, essas práticas diferenciadas necessitam de preparo como leitura previa para planejamento da atividade, de acordo com o currículo e com o assunto da disciplina, tudo muito bem planejado e elaborado, assim como também, bem testado, para que o professor esteja preparado para as perguntas que surgirem, se por acaso o experimento der certo ou até mesmo errado. Elaborar uma introdução do assunto de forma criativa e bem estruturada, mas breve pois, se por ventura se estender muito, pode causar desinteresse na turma.

Um dos motivos pelos quais professores não contemplarem as experiências nas suas práticas pedagógicas se dá pelo alto custo dos mesmo, há escolas que não existe investimentos nessa área, ficando muitas vezes para o professor ou para os alunos se auto financiarem. Outro agravante se dá em horários cruzados entre professores, salas, material, equipamentos, recursos disponíveis, etc. Assim como também turmas numerosas, com pouco equipamento, onde vários alunos dividem esses equipamentos e dispersam se com facilidade.

Uma alternativa que não foi vislumbrada nesta prática mas que é viável e possível é a utilização de simuladores virtuais que promovam o experimento no computador ou em celular. Esses dois tipos de atividades associadas podem proporcionar uma aprendizagem significativa, com visão epistemológica mais adequada, promovendo interatividade e cooperação dos alunos no processo de construção cognitiva. As atividades experimentais podem direcionar os alunos a uma comprovação de teoria, pois a prática estimula a aprendizagem de forma significativa.

Como a turma era iniciante no manuseio de experiências científicas, houve uma preocupação em pensar atividades mais simples, para que os alunos pudessem realizar o processo



de construção e montagem sozinhos, criando autonomia científica, os mesmos também pesquisaram de forma livre e trouxeram resultados satisfatórios. O professor assume o papel de mediador, passeando por todos os grupos, sondando as dificuldades, conclusões e descobertas. Fazendo inferências quando necessário, corrigindo prováveis equívocos e questionando as ações amparadas pelas teorias previamente estudadas.

Para o término da aula, que não precisa ser longa, para não desestimular os alunos, o professor deve realizar um fechamento, a palavra final, para que os alunos possam construir um aprendizado significativo. Com perguntas consistentes e pertinentes, tentando sempre explorar a fala do aluno, pois são nesses momentos de socialização que a organização das ideias e informações acontece para os alunos.

Contudo, o uso de experiências no processo de ensino e aprendizagem de ciências é uma estratégia relevante e pode ser fundamental na formação cognitiva do alunado. Porém, deve ficar claro que a cognição não ocorre apenas pela experimentação, mas que ela é um complemento do processo de leitura, escrita e socialização.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental ciências naturais*/ Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília, 1998. 139 p disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> acesso em 01/08/2016

CARMO, A.B.; CARVALHO, A.M.P. Construindo a linguagem gráfica em uma aula experimental de física. *Cienc. Educ.*, v.15, n.1, p.61-84, 2009.

DORNELES, P.F.T.; ARAUJO, I.S.; VEIT, E.A. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. *Cienc. educ. (Bauru)* [online], v.18, n.1, pp.99-122, 2012. Doi: [http:// dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000100007](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000100007).

FEITOSA, R.A.; LEITE, R.C.M.; FREITAS, A.L.P. Projeto aprendiz: interação universidade-escola para realização de atividades experimentais no ensino médio. *Cienc. Educ.*, v.17, n.2, p.301-320, 2011

LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.;DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992

PESSANHA, J.A.M. Metafísica. Seleção de textos de Aristóteles. São Paulo: Abril Cultural, 1984

PUGGIAN, C.; MORAIS FILHO, Z.B.E.; LOPES, C.V.N.B. Ensino de reações químicas em laboratório: articulando teoria e prática na formação e ação docente. *Investig. Ensino Cienc.*, v.17, n.3, p.697-708, 2012.

ROSA, M.I.F.P.S.; SCHNETZLER, R.P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. *Cienc. Educ.*, v.9, n.1, p.27-39, 2003.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

ROSITO, B.Á. O ensino de ciências e a experimentação. *In*: MORAES, R. (Org.). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.195-208

VYGOTSKY, L.S.; A formação social da mente. 4ª edição. São Paulo – SP, 1991 disponível em <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf> acesso em 12/11/2014

_____ ; Pensamentos e Linguagens. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores, 2001