

Experimentação investigativa

Análise da metodologia de um professor em processo de formação inicial

Evilly Vieira de Souza¹
Maria Gesikelle Firmino

Resumo: O artigo tem como objetivo analisar a metodologia utilizada em uma aula de Ciências, partindo de vários pressupostos teóricos que norteiam o ensino de Ciências voltados à experimentação investigativa. A mesma foi ministrada por um discente do curso de Pedagogia, e teve como foco a atividade experimental. Classificamos nossa pesquisa como qualitativa e a mesma teve o auxílio de vídeo gravações da aula ministrada, para que em seguida fossem transcritas algumas falas do professor no momento que a exposição estava acontecendo, e desta forma, fosse atribuída maior ênfase a discussão, bem como o suporte teórico de autores que discutem acerca do ensino de ciências e a aprendizagem baseada em problemas, como: Azevedo, Berbel, Carvalho et al, Moraes, Rosito, Turella et al. Vale ressaltar que a prática pedagógica aplicada pelo professor, teve grande influência no referencial teórico disponibilizado pela disciplina FTM do ensino de Ciências, desta forma, foi possível observar que o contato com autores que discutem acerca do ensino de Ciências, atrelada a experimentação investigativa, é de grande valia para que, na prática, o professor perceba o quanto estas influenciam no momento de fazer com que a aula aconteça de maneira diferenciada, levando em consideração a autonomia do aluno enquanto construtor de sua aprendizagem. Nesse sentido, a pesquisa possibilitou aos futuros educadores outra visão, referente de como adequar a prática pedagógica, de maneira que a problematização seja uma ferramenta para que o aluno não apenas reflita sobre o que foi proposto, mas que ele se torne protagonista deste processo.

Palavras-chave: Prática Pedagógica. Ensino de Ciências. Experimentação Investigativa. Relação teoria e prática.

INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho et al. (2009), é quando de fato o aluno aprende que a palavra ensino ganha significado e merece esta

¹ Graduandas da UFFA. Castanhal-PA. E-mail: evillyvieirads@outlook.com

nomenclatura. Para tanto, é indispensável que o professor, dentro de suas possibilidades, explore as inúmeras maneiras que podem levar as crianças não somente a adquirir aprendizado, mas a construí-lo. Nesse sentido, trabalhar com a experimentação investigativa, além de permitir que sejam levantadas questões problemas que estejam relacionados com o cotidiano do aluno, permite que o mesmo, na prática, compreenda os fenômenos que ocorrem acerca do assunto que está sendo abordado pelo professor, bem como possibilita-o desenvolver sua autonomia perante o processo de ensino e aprendizagem.

É importante ressaltar o papel do professor no momento em que a atividade experimental está acontecendo, uma vez que, é indispensável que haja uma relação em que não exista hierarquia, e que docente e discentes trabalhem juntos em prol de um todo.

Partindo desta conjuntura, o presente trabalho vem descrever e analisar o momento prático da aula de um professor em processo de formação inicial. De forma diferenciada, ele consegue despertar na turma o interesse em aprender acerca do assunto que está em discussão, mostrando que, não necessariamente um laboratório com os mais diversos equipamentos seja garantia de uma aula produtiva e inspiratória.

De maneira sistemática, o professor faz o levantamento de problemas, que são de extrema importância para o desenvolvimento de sua aula, haja vista que, segundo Carvalho et al. (2009), à medida que o aluno consegue resolver um problema, isto alegra-o e lhe dá a autoconfiança que ele necessita para socializar com os demais sobre como foi possível chegar a uma resposta.

Seguindo um roteiro repleto de desafios, que são transcritos durante o trabalho, o professor, depois de disponibilizar os objetos necessários, que foram levados pelos alunos, consegue fazer com que um momento prático se torne uma ferramenta para que os discentes consigam resolver uma questão objetiva que possivelmente, antes da experimentação, se tornaria difícil para compreendê-la, mostrando que uma das grandes contribuições da atividade experimental é enxergar, como de fato, este fenômeno acontece no cotidiano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA

Segundo as concepções de Vygotsky (apud OLIVEIRA 1993), a aprendizagem ocorre na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que seria a distância entre o desenvolvimento real, aquilo que a criança sabe resolver de forma independente, e o desenvolvimento proximal, definido como aquilo que a criança é capaz de solucionar de forma conjunta com alguém com mais experiência. Para este autor, a aprendizagem ocorre por meio da interação e mediação, cabendo ao educador promover a aprendizagem por meio da mediação entre a criança e o mundo. Disto, compreende-se que este deva ser um processo de mãos duplas, de interação entre o professor e o aluno. É neste sentido que Freire (2014) assegura ser esse um processo de inter-relação entre os sujeitos envolvidos, visto que ambos ensinam e aprendem de forma recíproca.

Partindo destes pressupostos e desta compreensão do professor como facilitador deste processo, vale ressaltar que uma aprendizagem voltada à defesa da autonomia do aluno sobre o conhecimento, só é possível à medida que se ultrapassa a coibição dos professores sobre as descobertas, as curiosidades e formas de agir do aluno, é propício, portanto, que os educadores proporcionem meios para que estes façam suas descobertas de forma autônoma, uma vez que, segundo Piaget (apud MYZUKAMI, 1986, p. 81) “tudo que se ensina a criança a impede de inventar ou descobrir”. Assim, assegurar as atividades que encorajem a pesquisa, deve ser de extrema importância para uma aprendizagem significativa por parte do educando, visto que domesticar a curiosidade dos alunos seria o mesmo que mecanizar o ensino.

Nestas perspectivas, merecem destaque as metodologias de ensino voltadas a experimentação e problematização, envolvidas sobretudo ao ensino de ciências, visto que neste aspecto é possível que se dê autonomia ao educando para que estes criem possibilidades para que o conhecimento aconteça, nesse sentido, é possível que este se sinta também sujeito participante do processo, abdicando de atitudes passivas comumente presentes nas salas de aula. Assim, Piaget (apud MYZUKAMI, 1986, p. 81) afirma que isso “é uma questão

de apresentar situações que ofereçam novos problemas, problemas que desencadeiam outros. É preciso uma mistura de direcionamento e liberdade.”

A respeito de como se deve desencadear a atividade investigativa no ambiente escolar, Azevedo (2004) afirma que a situação problema deve ser o foco da atividade de investigação, no intuito de fazer com que o aluno questione e relate, de maneira que este construa seu próprio conhecimento. Desta forma, esta aprendizagem se torna tão importante quanto a aprendizagem de conceitos, propriamente ditos.

Portanto, é válido ratificar que as atividades de investigação e experimentação, quando utilizadas em sala de aula, devem promover a independência do educando quanto à construção do conhecimento, de modo que estas não podem ser totalmente dirigidas pelo professor ou pelo livro didático, de forma a impossibilitar a autonomia deste. Segundo Rosito (2000), a aprendizagem em ciências não pode pautar-se em atividades sequenciadas e ordenadas ao modo receita, mas de forma a viabilizar a descoberta e autonomia do educando quanto a estas.

O ensino não pode pautar-se em práticas que reprima a criatividade e descobertas do aluno, de modo que o impeça de fazer aquilo que não fora programado, visto que, segundo nos afirma Piaget (apud MORAES 1992), a compreensão se daria por meio da capacidade de se reinventar através da redescoberta, desta feita, se depreende que a aprendizagem se dá por meio do envolvimento ativo do educando neste processo, além do que, por meio destas novas descobertas os alunos estarão realizando e materializando o conhecimento científico, e adquirindo particularidades científicas. Fundamentando-se nas teorias de Piaget, Myzukami (1986), defende que a aprendizagem não deve basear-se no ensino de fórmulas, conceitos, significados, etc. Mas esta deve antes, se dar por meio de atividades de pesquisa e investigação, fazendo assim, com que o aluno resolva os problemas por conta própria.

Assim, o seguinte trabalho foi realizado por meio de uma aula proposta pelo professor da disciplina Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino de Ciências, do curso de Pedagogia,

da Universidade Federal do Pará, da Cidade de Castanhal. Tendo como objetivo principal, analisar a prática pedagógica adotada pelo discente do curso no momento em que este estava fazendo sua explanação em sua própria sala da faculdade, em que o eixo norteador de sua aula era a atividade experimental, voltada para alunos do 6º ano.

A análise foi feita a partir das fundamentações teóricas que nos foram disponibilizadas durante a disciplina, bem como as demais que foram consultadas por conta própria, conforme ia se notando a necessidade.

Nossa pesquisa foi classificada com qualitativa, haja vista que a intenção era analisar a relação entre professor e aluno, bem como as práticas que estavam acontecendo naquele ambiente, nesse sentido, Godoy (1995) afirma que uma das características básicas da pesquisa qualitativa é que, no intuito de compreender um fenômeno no ambiente que ele acontece, o pesquisador vai a campo analisar este fenômeno a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos, considerando tudo aquilo que de fato é relevante.

A aula foi vídeo gravada pelo docente da disciplina, e em seguida disponibilizada com os alunos, para que fossem melhor analisadas as falas do professor no momento em que a aula acontecia, e nesse sentido, estas fossem transcritas para dar maior ênfase ao processo como um todo.

Para preservar as identidades dos sujeitos envolvidos na ação, utilizamos o pseudônimo “Paulo” quando nos referimos ao professor responsável pela aula, e “João e Carla” quando nos referimos aos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após análises feitas acerca da aula ministrada pelo professor Paulo, foi possível observar que o mesmo utilizou como eixo principal, a atividade experimental, não tendo precisamente escolhido um tema para sua aula, mas por conta de sua explanação e posteriormente experimentação proposta, ficou claro que o eixo norteador do que estava sendo discutido era a energia elétrica. De acordo com Rosito (2000), a utilização de tais práticas se faz necessária para o desenvolvimento

da aprendizagem científica, que promove dentre os vários benefícios, a maior interação entre professor e aluno, o que possibilita a eficiência do aprendizado em ciências.

A realização de atividades experimentais, nas aulas de ciências, se apresentam como um extraordinário instrumento para que o aluno possa conceber aquilo que Freire (2014) nos coloca acerca da indissociabilidade entre a teoria e a prática, visto que a teoria se torna compreensível por meio da experimentação, além de ser uma forma de levar o aluno a participar de forma ativa de seu processo de aprendizagem. Corroborando com esta ideia, Rosito (2000), afirma que é necessário haver um complemento entre a atividade teórica e a de experimentação, caso contrário, não será possível que o aluno tenha, de fato, a compreensão acerca dos processos da ação científica.

Para Ausubel (1983), o fator de maior importância no que diz respeito a aprendizagem, é aquilo que o aluno já sabe, ou seja, o conhecimento prévio que ele adquiriu sem necessariamente precisar frequentar uma escola, o que foi possível observar na aula ministrada, como por exemplo no momento em que o professor pergunta a uma das alunas: “Carla, o que tem na sua casa que funciona à energia?”. Bem como durante todo o processo de experimentação, em que ficou explícito que este conhecimento prévio foi crucial para o desenvolvimento da aula.

Seguindo este pensamento, de acordo com Rosito (2000), a experimentação que leva em consideração o conhecimento que o aluno já possui, sendo desenvolvida na forma de problemas, levando em consideração o diálogo entre os envolvidos, é caracterizada como um tipo de atividade experimental de perspectiva construtivista. Portanto, foi nessa perspectiva que atividade prática estava baseada.

Em seguida, foram levantadas questões problemas pelo professor, que instigou os demais alunos a pensarem de onde vem a energia elétrica que chega até suas casas, fazendo a princípio, a seguinte pergunta para outro aluno: “João, de onde é que tu acha que vem a energia elétrica?”. Metodologia esta explicada por Carvalho et al. (2009), que dizem que o conhecimento científico é desenvolvido à maneira que o

professor propõe um problema aos alunos. Corroborando com a ideia, Turella et al. (2010), afirmam que não se deve iniciar a apresentação de um tema sem que antes sejam feitas perguntas que desafiem o aluno, haja vista que, no decorrer da aula, o próprio tema garantirá responder tais perguntas.

Várias foram as inferências feitas pelos alunos, o que permitiu que o professor Paulo desse início as suas discussões sobre como de fato a energia elétrica é produzida para que, posteriormente atenda à população. Antes de dar início à atividade de experimentação, o professor propôs a criação de equipes, tendo em vista que proporcionar as atividades de experimentação em grupos também promove a interação entre todos os envolvidos no processo e a integração em sala de aula, e segundo as afirmações de Myzukami (1986, p.71), “a atividade em grupo deveria ser implementada e incentivada, pois a própria atividade grupal tem um aspecto integrador, visto que cada membro representa uma faceta da realidade.” Além disso, vale ressaltar que as atividades grupais também possibilitam o embate de ideias e corroboram o trabalho coletivo.

Posteriormente o discente orientou: “[...] aí, vocês vem aqui e peguem o material de vocês.” Na intenção de que um membro de cada equipe se dirigisse até ele para que fossem escolhidos, por conta própria, os materiais que seriam utilizados durante a experimentação, enfatizando: “Então, eu convido vocês. Vocês mesmos vão fazer isso. Eu não vou dar tudo pronto pra vocês.” E esses materiais eram: fios usados de computador, pilhas, baterias de celular recarregadas e luzes de natal. Bem como outros materiais que iam sendo utilizados no decorrer da experimentação, como: caixas de sapato, fita isolante e clips. Materiais estes que foram solicitados à turma pelo discente, com antecedência, o que pode perfeitamente ser feito por um professor que deseja acrescentar em suas aulas.

Segundo Rosito (2000), muitos docentes tem a concepção de que uma atividade experimental só pode ser desenvolvida com a existência de um laboratório, porém, é possível que este tipo de atividade seja desenvolvida dentro de sala de aula, ou até mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo. O que foi ratificado pelo professor quando ele comenta: “[...] as vezes a gente não cria, as vezes a gente não tem aqueles laboratórios

bem montados, cheios de equipamentos, então a gente precisa usar a nossa criatividade.”

Imagem 1: Escolhendo os materiais



Na sequência, foi dada autonomia aos alunos para que eles manuseassem os materiais e descobrissem o meio para que as luzes de natal acendessem, com o auxílio da pilha e dos fios de computador. Nesse contexto, descreve Carvalho et al. (2009), que este tipo de atividade tem como objetivo fazer com que os alunos ajam sobre os objetos que lhes foram disponibilizados, para que sejam solucionados os problemas propostos.

A medida que os grupos atingiam o objetivo, o professor lançava outro problema, com o mesmo intuito, fazer com que eles resolvessem-no sem a sua interferência, como afirma Carvalho et al. (2009, p. 40) “De fato, os alunos não precisam da solução pronta; eles a obtêm.”

No entanto, em certos momentos, o professor cometia o erro de dar respostas as perguntas que ele próprio havia feito no início, o que não diminuiu a qualidade de sua aula, porém, tais respostas deveriam ser elaboradas pelos alunos, que partiriam daquilo que conseguiram fazer para explicar tal fenômeno. Uma vez que, a atividade experimental que foi proposta, possivelmente foi compreendida por toda a turma, haja vista que o primeiro problema colocado pelo professor, foi solucionado por todos os grupos e os fez compreender como funciona a eletricidade de suas casas sem que um interruptor

desligado influencia o ventilador que se deseja usar, como foi abordado por Paulo.

Segundo Rosito (2000), boas atividades experimentais são aquelas que estão fundamentadas na resolução de problemas que façam parte do cotidiano dos alunos e que envolva, sobretudo, conflitos cognitivos, o que foi observado no decorrer da aula, assim quando os problemas eram propostos, entre si, os integrantes dos grupos discutiam possíveis soluções para resolvê-los. De acordo com Berbel (1998), esta discussão entre os membros do grupo, juntamente com o professor, é que possibilita que seja feita a síntese do problema para que sirva de referência para as demais etapas do processo.

Imagem 2: Agindo sobre os materiais



Um momento que chamou atenção logo no primeiro desafio foi quando uma das equipes, tentando fazer com que a luz de natal acendesse, constatou que sua pilha estava queimada, uma vez que a mesma, não atingiu o objetivo proposto. Segundo Brasil (1997, p. 80) “Não existe experimento que não dê certo.” Quando os resultados não condizem com o esperado, deve-se averiguar o motivo que provocou a situação, que surgiu aleatoriamente, desta forma, o processo de aprendizagem só será enriquecido. E assim foi feito, constatando o problema da pilha, o professor contemplou a equipe com outra, que desta vez conseguiram acender a luz, o que assegurou-lhes que sua dedução estava correta.

Seguindo o roteiro elaborado, o mesmo propôs aos demais que, com as caixas de sapato que haviam levado, construísem uma casa, tendo como objetivo “[...] uma das lâmpadas tem que permanecer acesa, mesmo com o interruptor desligado”, interruptor este que havia sido construído pelos próprios alunos em um desafio anterior, assim, os grupos deram início a mais um trabalho, e no final foi orientado que cada equipe fosse à frente para apresentar a casa construída e explicar como conseguiram alcançar tal objetivo, este foi o momento em que a conceituação foi alcançada pelos alunos, assim Carvalho et al (2009, p. 22-23), descrevem:

Pensando no que fez, para contar para o professor e para a classe, o aluno vai fazendo ligações lógicas, estabelecendo conexões entre suas ações e reações dos objetos. As relações gradualmente vão sendo desvinculadas das ações da própria criança para as relações entre modificações dos atributos físicos dos objetos e respectivos resultados. Nessa passagem – das ações executadas pelo próprio sujeito para a relação entre os atributos dos objetos – vai se iniciando a conceituação.

Imagem 3: O desafio da casa



Por fim, foi lançada aos alunos uma questão de múltipla escolha que era afim da experimentação feita, com o intuito de que, novamente em grupo, fosse discutida, chegando a um consenso e escolhida uma alternativa. Com todas as equipes prontas para dar sua resposta, o professor Paulo lançava a pergunta aos grupos sobre qual alternativa seria a correta, vindo a resposta, ele indagava o motivo por terem-na escolhido e pedia explicações que invalidassem as demais alternativas, feito este processo, ele comunicou que todos os grupos haviam acertado a questão, o que gerou grande satisfação e mostrou-lhes que a experimentação feita foi de grande valia para que eles chegassem à conclusão correta e reforçassem a ideia do quão importante é a atividade experimental, para que de fato, eles possam dizer que o ensino foi realizado com êxito.

Imagem 4: Professor Paulo fazendo suas conclusões



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das discussões propostas pela disciplina, se tornou possível a reflexão sobre as percepções acerca do ensino de Ciências neste contexto de formação inicial, assim como nos permitiu fazer relação entre a fundamentação teórica disponibilizada durante a formação e a prática pedagógica no ensino de Ciências.

Compreendemos que, enquanto professores em processo de formação, a concepção de que a metodologia diferenciada é uma condição crucial para uma aprendizagem efetiva, é um fator indispensável para que, futuramente na condição de professores, nosso ensino possa se basear em uma prática pedagógica que tenha em vista uma educação comprometida com a formação de seres autônomos e críticos, visando o desenvolvimento pleno do educando. Desta forma, ficou evidente que a utilização de estratégias metodológicas diferenciadas, a exemplo das atividades experimentais, resultam em uma construção efetiva do conhecimento que vai além do ensino mecânico e unilateral. Sendo este processo de formação inicial um momento propício à tomada de pensamentos que dirimirão a conduta dos professores em sala de aula, convém que haja possibilidades de estes terem contato com os tipos de metodologias diferenciadas.

Partindo destes pressupostos, e da análise dos dados da pesquisa, foi possível compreender que para que aprendizagem se torne significativa e prazerosa aos educandos, pressupõe-se a aplicação de metodologias distintas, vinculadas a um viés emancipatório.

Assim, afirmamos que uma formação inicial que dê respaldo crítico, teórico e prático aos professores quanto as diferentes metodologias, é de extrema importância neste contexto, uma vez que isso terá implicações diretas na futura atuação deste professor. Assim sendo, sugerimos aos professores, especialmente para aqueles que estão em processo de formação inicial, que se atenham aos teóricos que discutem a temática, para que se tenha aparato para basear sua metodologia.

No entanto, não basta que se tenha contato com estas discussões sem uma reflexão crítica sobre as diferentes metodologias, Gadotti (2005) diz que a formação permanente parte da reflexão crítica sobre esta prática, sendo necessária uma constante revisão das metodologias voltadas à promoção da aprendizagem. Vale ressaltar também, que de nada vale o conhecimento da teoria sem um comprometimento com a aplicação das mesmas em prol de uma aprendizagem coerente com um ensino emancipador.

Lembramos ainda que a formação continuada é também

uma forma de fazer com que os professores atuantes em sala de aula reflitam sobre sua prática, visto que, por mais que durante a graduação se tenha contato com as temáticas do ensino de ciências, estas ainda sofrem algumas carências, portanto, a formação continuada também se mostra como uma ferramenta eficaz para a atuação pedagógica do professor em prol de um ensino crítico-reflexivo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. HANESIAN, H. **Psicologia Educativa**: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1983.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**. Fev, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VANUCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal. **Ciências no Ensino Fundamental**: O conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 49. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho**: ensinar – e – aprender com sentido. Curitiba: Positivo, 2005.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **ERA – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n.2. p. 57-63, 1995.

MORAES, Roque. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1992.

MYZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

ROSITO, Berenice Alvares. O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e o ensino de Ciências**: Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

TURELLA, Cátia Elisa; ROSSI Danielle; PANIZ, Diana; ZUCCO, Lilian Vanessa Peruzzo; CAREGNA, Lucas; PERUZZO, Maicon Douglas; MENEGHEL, Renata; MARCHETT, Virgínia Tomasi. **Ciência e didática**. São Paulo, 2010. (Coleção Bem Ensinar)