

A ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: CONTRIBUIÇÕES E CONTRAPONTO

Experimental activity in the Teaching of Natural Sciences: Contributions and counterpoints

Senilde Solange Catelan¹ [sscatelan@gmail.com]

Carlos Rinaldi² [rinaldi.ufmt@gmail.com]

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Av. Fernando Correa da Costa, 2367– Bairro Boa Esperança - 78060-900 – Cuiabá – MT

Resumo

Este texto refere-se a uma pesquisa realizada em uma Escola Estadual de Mato Grosso, a fim de compreender como as atividades experimentais são utilizadas pelos professores de Ciências Naturais. A pesquisa utiliza-se da abordagem qualitativa e como técnicas a entrevista e o questionário, tendo como sujeitos os professores que atuam nas disciplinas de Ciências, Matemática, Biologia, Química e Física. A base teórica está pautada na Aprendizagem Significativa de Novak, que apresenta uma conotação humanista propondo que ela subjaz à integração construtiva, positiva, entre pensamentos, sentimentos e ações que conduz ao engrandecimento humano. Ao observar e analisar as contribuições expressas nos questionários, bem como as contribuições das entrevistas concedidas pelos professores, apresentamos reflexões com a intenção de responder à questão: em que bases os professores de ciências da escola básica utilizam as atividades experimentais em suas aulas? As contribuições dos professores denotam as dificuldades destes em trabalhar com atividades experimentais. Assim apresentamos neste texto situações citadas pelos professores que podem deturpar o trabalho com atividades experimentais em sala de aula. As explicações para esta resistência em utilizar atividades experimentais, como práticas de ensino das ciências, concentram-se frequentemente num discurso da carência ou da deficiência de algo. Os dados da pesquisa nos permitem afirmar que os professores estão cientes que as atividades experimentais, quando bem trabalhadas propiciam a percepção dos aprendizes de maneira atrativa e lúdica, aproximando-os do conhecimento científico.

Palavras-Chave: Atividades Experimentais; Ensino de Ciências Naturais; Formação Continua; Aprendizagem Significativa.

Abstract

This text refers to a survey conducted in a State School of Mato Grosso, in order to understand how teachers of natural sciences use the experimental activities. The research uses qualitative approach and interview techniques and the questionnaire, having as subject teachers who work in the disciplines of science, mathematics, biology, chemistry and physics. The theoretical basis is based on meaningful learning of Novak, who presents a humanistic connotation proposing that it underlies the constructive, positive integration, between thoughts, feelings and actions that leads to human endeavor. To observe and analyze the contributions expressed in the questionnaires, as well as the contributions of interviews given by teachers, present reflections in order to answer the question: on what basis the basic school science teachers use the experimental activities in your lessons? The contributions of the teachers denote these difficulties in working with experimental activities. So we present in this text situations cited by teachers that can misrepresent the work with experimental activities in the classroom. The explanations for this resistance to use experimental activities, such as science teaching practices, focus often in a speech the lack or deficiency of something. The research data allow us to

¹ Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – IF/UFMT e Professora do Instituto Federal de Mato Grosso.

² Professor do Instituto de Física/UFMT e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – IF/UFMT.

say that teachers are aware that the experimental activities, when well worked provide the perception of apprentices of attractive and playful way, approaching the scientific knowledge.

Keywords: Experimental Activities; Teaching Natural Sciences; Continuous formation; Meaningful Learning.

1. Introdução

As atividades experimentais podem ser consideradas estratégias didáticas singulares que contribuem para o ensino e a aprendizagem na sala de aula. Historicamente desde a década de 60, várias tentativas com relação à melhoria da qualidade do ensino de Ciências Naturais basearam-se nas atividades experimentais.

Se faz necessário refletir continuamente sobre o porquê, o quando e como ensinar Ciências Naturais em nossas escolas, mesmo porque estamos em um mundo em pleno movimento e que evolui rapidamente. Nesse contexto, a escola é a instituição legitimada para proporcionar condições de interação entre professor-aluno-conhecimento.

Quando os professores apresentam aos aprendizes as possibilidades de trabalho com atividades experimentais, explicitando a contribuição para um ensino mais significativo e afetivo, amparados pelas ideias de Novak (1981), implicará em uma construção mais significativa do conhecimento, que envolve pensamentos, sentimentos e ações para o engrandecimento humano³.

Joseph Novak (1981), colaborador de Ausubel e coautor da segunda edição da obra básica sobre aprendizagem significativa intitulada, Psicologia Educacional (Ausubel, Novak e Hanesian,1980), apresenta uma conotação humanista propondo que ela subjaz à integração construtiva, positiva, entre pensamentos, sentimentos e ações que conduz ao engrandecimento humano.

De acordo com Novak (1981), a educação para ter sucesso, precisa enxergar para além do aspecto cognitivo do aluno. Sentimentos e ações também são importantes. A aquisição de conhecimento (cognitivo), as mudanças nas emoções ou sentimento (afetivo) e a melhora física e motora, que aumenta a capacidade das pessoas de sentirem suas experiências (psicomotor), combinados, ajudam o ser humano a dar sentido à sua experiência.

O autor considera que para a aprendizagem significativa ocorrer, requer uma disposição para aprender por meio de materiais potencialmente significativos e algum conhecimento relevante, de modo que atitudes e sentimentos positivos em relação à experiência educativa têm suas raízes na aprendizagem significativa e, por sua vez a facilita.

Na teoria de educação de Novak (1981), a teoria da Aprendizagem Significativa é parte integrante. Pode-se dizer então, que a ideia central é que a aprendizagem significativa subjaz à integração construtiva entre pensamento, sentimento e ação que conduz ao engrandecimento humano. Cada aprendizagem significativa gera significados que passam a fazer parte da história cognitiva do indivíduo. Essa história, além de ser única para cada um, é “inapagável”.

A perspectiva do autor citado acima, é que quando a aprendizagem é significativa o aprendiz cresce, tem uma sensação de realização interior, aumenta sua autoestima, e se predispõe a novas

³ Engrandecimento humano: que propicia ao ser humano uma evolução intelectual, moral e ética. Que pensa no outro antes de si mesmo.

aprendizagens na área, reforçando a tese de que é importante a predisposição para aprendizagem e ao mesmo tempo é uma das condições da aprendizagem significativa e tem a ver com a integração de pensamentos, sentimentos e ações.

Os cinco elementos de Novak são, então: aprendiz, professor, conhecimento, contexto e avaliação. Estes são os constituintes básicos de um número infinito de eventos educativos. De alguma maneira em um evento educacional, um ser humano adquire um conhecimento, em um certo contexto, interagindo com um professor (ou com algo que o substitua) (MOREIRA, 1999, p.168).

Pereira (2010) enumera alguns aspectos importantes da atividade científica que podem ser explorados em uma atividade experimental de investigação, como:

1. Apresentar situações problemáticas abertas;
2. Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. Potencializar análises qualitativas, significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
4. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as concepções dos estudantes;
5. Considerar as análises, com atenção para os resultados (sua interpretação física, confiabilidade, etc.), a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
6. Conceder uma importância especial a memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
7. Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si” (PEREIRA apud GIL & CASTRO, 2010, p. 06).

Fica evidente nestes itens a importância das atividades experimentais por conta da mudança de atitude que esta metodologia proporciona, tanto ao estudante, quanto à prática do professor, pois o aprendiz deixa de ser apenas um observador das aulas, geralmente expositivas, e passa a argumentar, a pensar, a agir, a interferir e a questionar.

Axt (1991) enfatiza que a experimentação pode, pois, contribuir para aproximar o ensino de ciências das características do trabalho científico, podendo também contribuir para aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos.

Para promover o ensino de Ciências Naturais, faz-se necessário “a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento” ((BRASIL, 1999, p. 31), sendo este socialmente construído e historicamente acumulado com relações estreitas com as questões sociais e que caminha na direção de uma aprendizagem científica significativa, os conhecimentos intuitivos, não-científicos, dos aprendizes, devem ser considerados e utilizados como ponte entre o que o estudante construiu em sua vivência cotidiana e os saberes escolares a serem elaborados, considerando-se seu desenvolvimento cognitivo, seus valores, interesses e atitudes.

Como nossa preocupação está pautada no ensino utilizando-se experimentos e esta pesquisa objetivou compreender como as atividades experimentais são utilizadas pelos professores de Ciências Naturais e Matemática, propondo responder o seguinte problema: em que bases os professores de Ciências Naturais da escola básica utilizam as atividades experimentais em suas aulas?

Participaram da pesquisa sete (7) professores da área de Ciências Naturais e Matemática, de uma Escola Estadual de Mato Grosso.

A abordagem da pesquisa foi a qualitativa, utilizando para coleta de dados, entrevistas semiestruturadas, questionário e análise dos planejamentos anuais dos professores.

2. O Ensino de Ciências Naturais

O ensino de Ciências Naturais que tem por característica auxiliar os estudantes a aprender a aprender que autonomamente adquiram capacidades para compreender a natureza que se manifesta a partir de processos dinâmicos, sendo o ser humano parte integrante e agente desse processo de transformação no mundo em que vive, identificando relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida no mundo de hoje pontuando em sua evolução histórica. Desta maneira, em Brasil (1999) lê-se que o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo.

Nas Ciências Naturais, a articulação dos conhecimentos produzidos na área específica com os diversos conhecimentos historicamente construídos nas demais áreas do conhecimento podem ser mais efetivos se trabalhados por meio de situações problematizadoras e desafiadoras. O que se deseja é que estas proporcionem a vivência do processo de investigação científica: observação, registro, questionamento, levantamento de hipóteses, experimentação e conclusão.

Sendo assim, é oferecido ao estudante condições de avanço no processo da construção do conhecimento, oportunizando o apropriar-se, a ampliação e consolidação dos seus conhecimentos.

Essa estruturação justifica-se por assegurar uma educação de base científica e tecnológica, na qual conceito, aplicação e solução de problemas concretos são combinados com uma revisão dos componentes socioculturais orientados por uma visão epistemológica que concilie humanismo e tecnologia ou humanismo numa sociedade tecnológica” (BRASIL, 1999, p. 32).

Dessas diretrizes, pode-se abstrair o seguinte objetivo: habilitar os estudantes para a resolução de situações problemas vivenciados no dia a dia. Assim, pode ser mais eficaz que o professor, dentro das condições específicas nas quais desenvolve seu trabalho, em função do perfil de seus alunos e do projeto pedagógico em andamento, selecione, priorize, redefina e organize os objetivos em torno dos quais faz mais sentido trabalhar. Mesmo porque:

[...] a escola é a instituição legitimada como *locus* de aprendizagem de conceitos, a construção de ideias e modelos do universo científico, que possam subsidiar reflexões, debates e tomada de decisões, desenvolvendo a autonomia intelectual e do pensamento crítico do estudante (MATO GROSSO, 2010, p.10).

Diante destas ponderações notamos que muitos são os questionamentos da necessidade de frequentar uma escola e nela tornar-se apto para atender os compromissos sociais. A discussão sobre a função social da escola parte da premissa de que este é o lugar de se apropriar-se de conhecimentos, que assegure aos estudantes uma postura crítica e um exercício ativo diante da realidade social, que

não é foco dessa pesquisa. Entretanto, isso não é tudo o professor não pode olvidar que seus alunos já trazem construída uma base enorme de conhecimentos construídos em interação com a sua comunidade, costumes, religião e cultura local.

Com esta compreensão, o professor pode organizar a sua intervenção docente a partir da premissa da teoria de Joseph Donald Novak. Pois, esta possibilita que o estudante compreenda conceitos e conhecimentos científicos para interpretar a realidade, aprender a tomar decisões e resolver problemas do seu cotidiano. Com isso, poderá construir a sua identidade e autonomia. Mesmo por que:

O ensino de Ciências da Natureza é condição *sine qua non*⁴ para a formação do cidadão crítico [...] onde os (as) adolescentes se apropriem dos conhecimentos científicos, aprimorando-os e ressignificando-os, pois necessitam compreender seu mundo, espaço e contexto e as transformações geradas pelo ser humano em sua relação com a natureza e a sociedade (MATO GROSSO, 2010, p. 27).

É importante cuidarmos da apropriação do conhecimento científico por meio da adoção de teorias e metodologias criteriosamente escolhidas pelo educador que possam propiciar a construção do conhecimento científico, para que os conceitos possam ser compreendidos e promovam uma visão mais crítica da ciência.

São as relações de ensino-aprendizagem que devem propor um caminho constituído de uma postura pedagógica que promova a mudança no produto final do evento educativo: um aprendiz em condições de identificar e compreender os problemas atuais, de criticá-los e de propor soluções, além de se sentir corresponsável por eventuais mudanças.

As Ciências Naturais são por si só experimentais e sua abordagem para a construção de conceitos e compreensão de significados deve envolver metodologias teórico-experimentais de maneira que promovam a reflexão no fazer, desenvolvendo no estudante a capacidade de argumentação e questionamento sobre seu próprio conhecimento e de seus pares.

Enquanto professores precisamos nos manter constantemente alertas para a busca de uma postura que corrobore, na prática diária de sala de aula, uma abordagem crítica e reflexiva do conhecimento historicamente construído no combate a mistificação e a caricatura do conhecimento científico. As relações que se estabelecem no interior da escola poderão favorecer a formação de cidadãos conscientes e atuantes. Pois estas relações, quando adequadamente trabalhadas possibilita o desenvolvimento da capacidade de pensar, raciocinar, refletir, descobrir e resolver problemas no estudante.

Portanto, é oportuno desenvolver uma ação pedagógica para a realização de atividades que contemplem as necessidades da escola, que contribua para a reflexão do professor sobre a sua prática, propiciando a ele a compreensão que ao desenvolver atividades experimentais, poderá facilitar a aprendizagem, além de promover a interdisciplinaridade no ambiente escolar. A realização de atividades experimentais representa uma abordagem interessante desde que o aprendiz realize a experimentação na perspectiva da construção de conceitos, bem como, possa estabelecer a dinâmica e a relação entre teoria e prática.

As aulas experimentais podem propiciar aos aprendizes oportunidades de encontrar soluções, investigando, elaborando hipóteses, interpretando dados, até que seja possível uma conclusão a respeito do tema proposto. Conhecer e questionar as ideias, comportamento e atitudes de

⁴ Sine qua non originou-se do termo legal em latim para “sem o qual não pode ser”.

professores que naturalizam “o senso comum”, é necessário para se compreender que estes conhecimentos podem constituir obstáculos no desenvolvimento da atividade docente inovadora e diferenciada.

Não podemos deixar de considerar as carências da nossa formação docente, porém é importante destacar que esta não deve constituir obstáculo intransponível. Alguns anos em sala de aula nos levaram a questionar: Por que muitos professores deixam de realizar atividades experimentais em suas aulas? Quais são os obstáculos que impedem este tipo de trabalho? E também sugerir procedimentos que possam possibilitar o trabalho em sala de aula utilizando-se atividades com realização de experimentação, de maneira que os conduza a partir de suas próprias concepções, mediante o trabalho com atividades experimentais.

3. A Importância das Atividades Experimentais em Sala de Aula

O conhecimento construído tem demonstrado que as intervenções docentes quando trabalhadas com atividades experimentais no ensino de ciências naturais resultam em um melhor aprendizado.

É fato que, quando o professor se utiliza de metodologias diferenciadas para apresentar um conceito, pode incentivar seu aluno a construir seu próprio conhecimento de maneira prazerosa, sem obrigação, estimulando-o a fazer parte do processo, sem pressioná-lo, pois este tipo de metodologia pode propiciar um despertar para o conhecimento nos educandos, de maneira que se possa estabelecer a reciprocidade de conhecimentos, a partir da proposição didática, com situações para que o educando se torne independente no processo de aprendizagem. Desse modo,

O professor deve conviver com os estudantes, observando suas ações, dialogando com eles, perguntando, sendo interrogado pelos mesmos e realizar também com eles experiências diversas do cotidiano do ensinar e do aprender. Esse procedimento auxilia a aprendizagem e desenvolvimento intelectual e pessoal. Cabe ainda, trabalhar com os estudantes os aspectos afetivos dessa relação (RINALDI, 2011, p. 18).

Galiazzi et al. (2001, p. 250) afirmam que “as atividades experimentais, embora aconteçam pouco nas salas de aula, são apontadas como a solução que precisaria ser implementada para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências”.

Com esta mesma compreensão, Lorenzetti e Delizoicov, afirmam:

“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. Neste sentido, o professor ao trabalhar com atividades experimentais deve oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seu mundo e se sintam protagonista de sua própria construção” (LORENZETTI E DELIZOICOV, 2001, p. 40)

É fato que, quando o professor se utiliza de metodologias diferenciadas para apresentar um conceito, pois pode incentivar seu aluno a construir seu próprio conhecimento de maneira prazerosa, sem obrigação, estimulando-o a ser perceptor e protagonizar seu próprio processo de aprendizagem.

Desta maneira, o professor tem a função de delinear caminhos que favoreçam ao educando aprender de forma significativa. Mesmo porque a sala de aula é um espaço de compartilhar

conhecimentos diversos, lugar onde as relações pedagógicas envolvem educadores, educandos, conhecimentos em determinado contexto permeado por um processo de avaliação em diferentes dimensões. Para Moreira (1999, p. 169) “estes são constituintes básicos de um número infinito de eventos educativos. De alguma maneira, em um evento educacional, adquirimos conhecimentos, em um certo contexto, interagindo com o professor e colegas”.

As atividades experimentais podem ser consideradas eventos educativos e devem fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, pois quando explicitamos esta maneira de trabalhar ressaltamos a importância da teoria e da prática. Este processo auxilia na resolução de situações-problema, permite a construção de conhecimentos e a reflexão dos educandos sobre a construção de conceitos, favorece as inter-relações com o cotidiano, desenvolve as competências, as atitudes e os valores que tanto é preconizado pelas políticas públicas de educação do nosso país. Assim,

[...]em uma proposta que utilize a experimentação [...], o aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento (CARVALHO, 1998, p. 47).

Portanto, propor intervenções docentes por meio da adoção de atividades experimentais, muda o foco da dinâmica da sala de aula, onde o professor passa a ter um papel de mediador do processo de construção do conhecimento. E, mudando o foco, outras atitudes proativas ocorrem em sala de aula, como uma nova forma de sentir, agir e refletir sobre as estratégias metodológicas utilizadas e também, rever os pressupostos teóricos que orientam a prática, bem como o planejamento do trabalho.

Quando o professor utiliza atividades experimentais a aprendizagem dos conteúdos concretiza-se por meio da constatação da necessidade de aprender, desencadeada por situações desafiadoras. Estas possibilitam aos aprendizes agirem como mediadores do seu próprio conhecimento. Portanto, o professor que desenvolve atividades experimentais, permite aos educandos serem protagonistas na aprendizagem, pois passam a ser condutores no debate de ideias e permite o desenvolvimento no aprendiz da capacidade de argumentação que subjaz o pensar.

Para que o pensamento científico seja incorporado pelo educando como uma prática inerente ao seu cotidiano, é preciso que o conhecimento esteja ao seu alcance e a aprendizagem tenha sentido e possa ser utilizada na compreensão da realidade que o cerca. Contudo,

[...] para que o conhecimento historicamente construído seja abordado desse ponto de vista em sala de aula, é preciso que os estudantes tenham oportunidades de contemplá-lo como uma forma específica de ver o mundo que os cerca, assim como experimentar o uso de suas ferramentas para interagir com este mundo, conscientes de seu potencial e das consequências de sua utilização (CARVALHO, 2013, p. 24).

Desta maneira, se faz necessário criar condições favoráveis ao envolvimento dos estudantes no questionamento daquilo que parece natural e corriqueiro em sua vivência diária. As atividades experimentais proporcionam aos estudantes um ambiente onde eles possam testar as suas hipóteses, indagações e curiosidades, além de fazer uso da criatividade para resolver possíveis situações-problemas durante a prática.

As atividades experimentais como ferramenta de aprendizagem têm como papel contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico, ou seja,

[...] ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL e SILVA, 2000, p. 134).

Então, no desenvolvimento de atividades experimentais deve-se considerar o objetivo de propiciar ao aprendiz um ambiente de desenvolvimento das habilidades de investigação e observação, é salutar que haja um diálogo constante entre professor e aprendiz.

O ensino, utilizando-se de atividades experimentais, recebeu um grande impulso no início da década de 60, com o desenvolvimento de alguns projetos de ensino como, por exemplo, os oriundos dos Estados Unidos da América, por exemplo:

“CHEMS (Chemical Educational Material Study) e o CBA (Chemical Bond Approach Project). No Brasil, esses e outros projetos como o IPS (Introductory Physical Science) e o Nuffield foram traduzidos e divulgados. Um material de alta qualidade técnica. Talvez daí surgiram as crenças dos professores sobre a importância das atividades experimentais no ensino e aprendizagem de ciências naturais e assim foi se difundindo ao longo de todos esses anos” (GALIAZZI et al., 2001, p. 252).

Esses projetos sem dúvida representaram uma inovação, pois tinham por objetivo trazer maneiras mais estimulantes e eficazes às demonstrações e confirmações de fatos até então apresentadas apenas nos livros ou por explanação do professor.

É possível que o trabalho com atividades experimentais nas escolas pode ter sido influenciado pelas atividades desenvolvidas nas universidades onde os pesquisadores buscavam novas ferramentas, com o objetivo de melhorar a aprendizagem do conteúdo científico. Porém, o tempo passou e o problema com atividades experimentais continua presente no ensino de Ciências Naturais. Embora muitas pesquisas tenham sido feitas sobre o ensino experimental, os seus resultados mostram que elas pouco avançaram.

“A ciência que é ensinada nas escolas, ainda sustenta uma imagem idealizada e distante da realidade do trabalho dos cientistas, omitindo antagonismos, conflitos e lutas que são travadas por grupos responsáveis pelo progresso científico. A consequência disso é a construção de uma visão ingênua de uma ciência altruísta, desinteressada e produzida por indivíduos igualmente portadores destas qualidades” (TEIXEIRA, 2003, p. 178).

Mesmo assim, observa-se que ainda há um distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e as propostas apresentadas pelos pesquisadores dessa temática. Entretanto,

[...] a utilização de experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem. O

aluno deve sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre seu objeto de estudo, tecendo relações entre os acontecimentos do experimento para chegar a uma explicação causal acerca dos resultados de suas ações e/ou interações (CARVALHO et al., 1998, p. 34).

É importante que o professor tenha clareza que, trabalhando de forma lúdica, conduz seus aprendizes a valorizar o processo de ensino e aprendizagem, motivando-os na construção do conhecimento. Neste sentido,

[...] o professor que propõe problemas a serem resolvidos, possibilita gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (CARVALHO et al., 1998, p. 66).

Todavia, as atividades experimentais tendem a serem consideradas por muitos professores como mera atividade de manipulação para comprovação da teoria, em detrimento à interação e à reflexão sobre os conceitos.

Então, o trabalho por meio de atividades experimentais precisa envolver mais reflexão por parte dos professores, instigando os aprendizes para que os mesmos percebam que o conhecimento é historicamente construído, orientando-os como posicionar-se na sociedade e como agir em determinados contextos e espaços sociais.

Axt (1991) evidencia que o uso da experimentação deve levar em consideração cinco questões relevantes: o domínio de conceitos que os professores possuem; a correspondência do material às condições de ensino-aprendizagem da nossa realidade escolar; a adequação do material às necessidades e habilidades dos alunos, bem como a integração da experimentação ao ensino para a construção conceitual.

As atividades experimentais não devem estar prioritariamente associadas a grandes demonstrações, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples podem ser realizados em casa, no pátio da escola, ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levando a descobertas importantes. É dessa experimentação que devemos promover.

4. Por onde caminhamos para realizar um estudo de caso

Esta pesquisa foi realizada com professores de Ciências, Física, Química, Biologia e Matemática que atuam em uma Escola Estadual do norte de Mato Grosso. Utilizamos da abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, que consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico, que incidem sobre uma organização específica, conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 89) pois “o foco do estudo centra-se numa organização particular”, neste caso específico, os professores da área de ciências naturais .

A coleta dos dados ocorreu por meio da utilização de questionários, entrevistas semiestruturadas e análises dos planejamentos dos professores que participaram da pesquisa.

O questionário, segundo Gil (1989), constitui hoje uma das mais importantes técnicas para a obtenção de dados nas pesquisas sociais. Este instrumento constitui como um meio mais rápido de obtenção de informações, além de garantir o anonimato do sujeito, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

A entrevista, foi utilizada a fim de aprofundarmos os questionamentos e focar à ação educativa pelo entrevistador, podendo, sobre determinada resposta do entrevistado, a elaboração de outros questionamentos para se obter informações mais próximas possível do contexto em questão. Assim, proporcionando ao pesquisador uma coleta de dados mais precisa. Este instrumento:

Consiste no desenvolvimento de precisão, localização, fidedignidade e validade de certo ato social como a conversação. Trata-se, pois, de uma conversação efetuada face a face, de maneira metódica; proporciona ao entrevistado, verbalmente, a informação necessária. Alguns autores consideram a entrevista como o instrumento por excelência da investigação social (MARCONI e LAKATOS, 2003, p.195).

É com a entrevista que obtemos informações mais precisas e aprofundadas a respeito de determinado assunto, ocorrendo mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na coleta de dados, ou seja, para colaborar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

As entrevistas foram gravadas e, logo após, transcritas na íntegra e devolvidas aos entrevistados para validação. Foram realizadas sete entrevistas no período de setembro a outubro de 2015, com duração, em média, de 20 minutos. O objetivo de incluirmos entrevistas dentre os nossos instrumentos de coleta de dados foi explorar de forma mais aberta e profunda das respostas explicitadas nos questionários respondidos pelos mesmos professores.

5. Resultados e discussões: as contribuições dos professores

Para compreender como as atividades experimentais são utilizadas pelos professores de Ciências Naturais e Matemática e em que bases teóricas esses professores utilizam as atividades experimentais em suas aulas, apresentamos um questionário contendo onze perguntas e entregue a sete professores que atuam na área de Ciências Naturais e Matemática.

Nos questionamentos elaborados e entregues aos professores, procurou-se saber qual a formação acadêmica do professor, a disciplina que atua, tempo de regência na sala de aula, se realiza aulas práticas ou experimentais, quais os critérios utilizados para se fazer experimentação e outras como: as aulas experimentais podem contribuir na construção do conhecimento científico? Justifique sua resposta. Como ocorre a apresentação das atividades experimentais em suas aulas? A utilização de experimentos nas aulas favorece a aprendizagem dos alunos? A Gestão da escola propicia/incentiva o trabalho com experimentos na sala e/ou laboratório? De qual modo? O uso de experimentos nas aulas favorece o planejamento interdisciplinar? Justifique sua resposta. Em seu planejamento, há interação e ou a participação de outras disciplinas? Como acontece?

Neste sentido, a utilização do questionário, como instrumento de busca de dados, seguiu as sugestões de Gil (1989) sobre o cuidado em formular perguntas e na forma mediatizada de contatar com os participantes.

Após recolher o instrumento de coleta de dados e analisando as respostas, observamos que algumas perguntas poderiam ser melhor elaboradas, pois percebemos que os dados descritos no

questionário não foram satisfatórios, talvez as respostas poderiam estar relacionadas a maneira de como as perguntas foram formuladas, por fim, buscamos outro instrumento de coleta de dados, a entrevista semiestruturada, para obter mais informações, bem como nas respostas para uma análise mais detalhada da pesquisa

A utilização da entrevista semiestruturada foi utilizada com o objetivo de verificar se os professores fazem uso de atividades experimentais em sala de aula, com questionamentos direcionados pelo entrevistador, podendo sobre determinada resposta, a elaboração de outros questionamentos para se obter uma informação mais próxima possível do contexto em questão.

A entrevista consiste no desenvolvimento de precisão, localização, fidedignidade e validade de certo ato social como a conversação. Trata-se, pois, de uma conversação efetuada face a face, de maneira metódica; proporciona ao entrevistado, verbalmente, a informação necessária. Alguns autores consideram a entrevista como o instrumento por excelência da investigação social (MARCONI e LAKATOS, 2003, p.195).

Ao observar e analisar as contribuições expressas nos questionários, bem como as contribuições das entrevistas concedidas pelos professores, apresentamos reflexões com a intenção de responder à questão: em que bases os professores de ciências da escola básica utilizam as atividades experimentais em suas aulas?

Para uma maior compreensão desta questão, sete professores que atuam na área de Ciências Naturais e Matemática responderam o questionário e participaram da entrevista, no intuito de conhecermos o perfil dos entrevistados, descritos quadro 1, sendo identificados: “P1”, “P2”, “P3”, “P4”, “P5”, “P6” e “P7”.

Quadro 1: Perfil dos professores entrevistados

Professor	Graduação	Sigla da IES	Hora/ aula-semanal	Tempo de Regência	Idade
P1	Ciências Naturais – Física	UFMT	02	3	29
P2	Ciências Biológicas	UPF-RS	02	18	42
P3	Ciências Biológicas	UNEMAT	02	11	34
P4	Matemática	UNEMAT	03	10	48
P5	Biologia	UNESP	02	10	32
P6	Física e Matemática	UNICENTRO-PR	02	24	48
P7	Matemática	UNEMAT	03	19	51

Fonte: Informações contidas nos questionários respondidos pelos professores em abril de 2015. Construção própria.

A pesquisa revelou que os professores entrevistados possuem graduação em instituições públicas, experiência em regência de sala de aula e que todos atuam em suas respectivas habilitações, o que demonstra um fato surpreendente no cenário escolar

Contudo, um aspecto preocupante que os perfis destes professores revelam é a sobrecarga de trabalho pois, somente um trabalha com trinta horas aulas semanais, os demais em duas instituições, computando uma carga horária semanal de até 60 horas.

É fato que na maioria das escolas brasileiras não é de período integral, salvo exceções, e que os professores não são valorizados quanto a sua remuneração, isso acaba forçando os professores a terem mais de um emprego para complementar a renda, acarretando no impedimento deste professor a dedicar-se cada vez menos aos seus educandos, comprometendo os resultados do processo de ensino e aprendizagem.

Para Nóvoa (2009), a prática de lecionar em mais de uma escola torna impraticável o desenvolvimento de um professor reflexivo e que trabalha em equipe. Esses são fatos que ocorrem na grande maioria das escolas e trazem prejuízos tanto para formação continuada, como para a saúde deste professor.

Nesta escola não há carência de professor na área de Ciências Naturais e Matemática. Uma possível explicação, é que na cidade de Sinop/MT tem duas Universidades públicas, uma federal e outra estadual. Na Universidade Federal há o curso de Ciências Naturais com habilitação em Física, Química e Matemática e a Universidade Estadual oferta o curso de licenciatura em Matemática.

Os dados coletados na entrevista apontaram que quando os professores utilizam as atividades experimentais em suas aulas e estas apresentam um caráter motivador para os aprendizes, ou seja, despertam a atenção dos mesmos e funcionam como estímulo para as aulas, pois possibilita, dentre outras coisas, mostrar na prática o que se trabalha na teoria.

A utilização de atividades experimentais como estratégia de ensino é apontada pelos professores como uma maneira frutífera de se minimizar as dificuldades de aprender e de ensinar Ciências e Matemática de modo significativo e consistente. Conforme:

“Quando é realizado atividades experimentais, os alunos se sentem mais motivados em aprender e o rendimento escolar é muito maior”(P3).

No entanto, mesmo reconhecendo o potencial das atividades experimentais, a pesquisa revelou que os professores que atuam nesta área na referida escola, não as utilizam com frequência. Conforme diz o professor:

“quando são atividades que dão para fazer no laboratório, a gente procura tá trabalhando conteúdos com os alunos e depois leva para o laboratório para a prática, usando materiais alternativos de baixo custo, quando não tem como fazer nada com material alternativo e laboratório usamos exemplos do cotidiano, o que leva “ele”(aluno) a entender para que aquele conteúdo vai ser importante na vida dele” (P5)

Na contribuição desse professor, nos permitem afirmar que a inserção das atividades experimentais não é uma prática regular e estas raramente integram o planejamento dos professores. Estas razões já foram apontadas em outras pesquisas, conforme afirmação que segue:

Ao estudar esse comportamento, encontramos as seguintes justificativas: falta de atividades preparadas, pouco tempo para o professor planejar e montar suas atividades, recurso insuficiente para reposição e compra de equipamentos e materiais de laboratório, excessivo número de alunos por sala, formação precária do professor, bibliografia deficitária para orientação, restrições institucionais como falta de tempo para as aulas, indisponibilidade de sala de laboratório (ZANON & SILVA, 2000, p. 138).

Estas contribuições denotam que as atividades experimentais são raramente utilizadas pela maioria dos professores. Como asseguram Galiazzi et al. (2001, p. 257) parece ser consenso que a experimentação representa uma atividade fundamental no ensino da ciência, porém na vivência das escolas as atividades experimentais são pouco frequentes, embora esteja presente na crença dos professores o seu caráter transformador.

As respostas, tanto no questionário e confirmados na entrevista, nos permitem afirmar que estes estão cientes que as atividades experimentais, quando bem trabalhadas propiciam a percepção dos estudantes de maneira atrativa, aproximando-os do conhecimento científico. O trabalho com estas atividades promove um processo dinâmico e aberto que convida o aprendiz a participar da construção do próprio conhecimento. Contudo, os professores entrevistados quase não desenvolvem trabalho desta natureza nas suas aulas.

Os professores da escola investigada trabalham pouco com as atividades experimentais e destacam algumas dificuldades enfrentadas, como: falta de um planejamento adequado que possibilite o desenvolvimento dos experimentos no tempo disponível de aula; Escassez de materiais para a realização de atividades experimentais; Ausência de um trabalho coletivo que envolva todos os educadores; Falta de preparo dos professores nos cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais; Falta local adequado para a realização das atividades experimentais. Turmas numerosas, dificultando o trabalho; Número insuficiente de aulas da disciplina na matriz curricular.

“Ventilação inadequada; falta de espaço adequado com bancadas amplas para atender uma sala de aula de 30 alunos, um espaço que também tenha uma lousa para atender tanto a teoria como a prática [...]” (P1);

“[...] espaço físico e a disciplina que apresenta pouca carga horária, turma numerosa, não se tem equipamentos adequados para realizar experimentos [...] aí fica mais difícil, até você controlar, mostrar o objetivo, mostrar porquê [...]” (P2).

Mesmo frente a essas dificuldades se faz necessária uma reflexão sobre a importância de trabalhar com atividades experimentais no ensino, uma vez que, ao apresentar somente aulas teóricas, muitas vezes utilizando-se de um único método, o aprendiz pode ficar desinteressado, desmotivado e talvez não consiga estabelecer ligação entre conceitos científicos e o seu cotidiano.

Os professores, em suas respostas, destacaram, ainda que o trabalho por meio de atividades experimentais, desperta um forte interesse nos aprendizes. Diante destas contribuições, inferimos que estes professores estão cientes de que não há sentido pensar em aprender, somente com aulas meramente descritivas, ligadas à memorização, sem relação com a prática diária do aprendiz.

“As atividades experimentais são importantes porque o aluno acaba tendo que se dedicar um pouco mais, vai ter que estudar um pouco mais, buscar um pouco mais de informação, ele vai estar visualizando o experimento. Quando você mostra uma imagem em sala de aula, exemplo “a célula” no computador que seja, no slide ou no livro é uma coisa, quando eles têm que construir, ver no microscópio eles acabam aprendendo de uma forma melhor” (P2).

Todavia, vale ressaltar que os trabalhos com atividades experimentais não devem ser entendidos unicamente como uma estratégia complementar a teoria, mas sim um elemento motivador de aprendizagem e legitimador na construção e aprendizagem de conceitos.

5. Considerações finais

Nas contribuições dos professores nos permitem afirmar que a inserção das atividades experimentais não é uma prática regular, estas raramente integram o planejamento dos professores. Percebe-se que os professores trabalham pouco com as atividades experimentais. Mesmo frente a essas dificuldades se faz necessária uma reflexão sobre a importância de trabalhar com atividades experimentais no ensino, uma vez que, ao apresentar somente aulas teóricas, muitas vezes utilizando-se de um único método, o aprendiz pode ficar desinteressado, desmotivado e talvez não consiga estabelecer ligação entre conceitos científicos e o seu cotidiano.

Entretanto, fazer atividades experimentais por si só, não pressupõe uma aprendizagem significativa. Para que ela ocorra é necessário analisar os fenômenos envolvidos e refletir sobre os resultados, aproximando os conhecimentos científicos e não usar essas atividades como alternativa metodológica para confirmação de conteúdos trabalhados na sala de aula. É necessária uma integração, associação entre aulas teóricas e atividades experimentais embora isso, muitas vezes, ocasione uma sobrecarga de trabalho.

Mesmo assim, os professores defendem a atividade experimental como uma importante ferramenta pedagógica, apropriada para despertar o interesse dos aprendizes, cativá-los para os estudos propostos, sendo uma estratégia capaz de ampliar as capacidades de aprendizagem dos educandos, bem como a construção conceitual destes.

As atividades experimentais, sozinhas, não resolvem os problemas do ensino e aprendizagem, estas devem ser trabalhadas em conjunto com outras metodologias, nas quais o professor deverá ser o mediador e o estimulador dos aprendizes, instigando-os a pensar e a agir durante o desenvolvimento das atividades experimentais. Assim, o professor poderá propiciar uma Aprendizagem Significativa, pois, na interação, ele considera seus aprendizes como pessoas que sentem, pensam e agem, condição primordial para promover o engrandecimento humano. Longe de se ter a prerrogativa de afirmar que as atividades experimentais são a única forma de propiciar a construção conceitual, mas ela é mais uma ferramenta útil para potencializar uma aprendizagem mais eficaz e significativa.

Referências

Amaral, L.O.F. & Silva, A.C. (2000). Trabalho Prático: Concepções de Professores sobre as Aulas Experimentais nas Disciplinas de Química Geral. Cadernos de Avaliação. Belo Horizonte, v.1, n.3, p. 130-140.

- Ausubel, D.; Novak, J. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. 2ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.
- Axt, R. & Moreira, M. A. (1991). *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre/BR.
- Brasil. Ministério da Educação. (1999). *Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. Ministério da Educação (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação/Secretária da Educação Média e Tecnológica.
- Bogdan, R. & Biklen, S (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Portugal: Porto Editora.
- Carvalho, A. M. P.; Vannucchi, A. I.; Barros, M. A.; Gonçalves, M. E. R; Rey, R. C. (1998). *Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico*. São Paulo: Editora Scipione.
- Delizoicov, D., & Angotti, J. A. (1990). *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez.
- Galiazzi, M.C. et al. (2001). *Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências*. *Ciência & Educação*. v.7, n.2, p.249-263.
- Krasilchik, M. (2008) *Prática de Ensino de Biologia*. 4 ed. São Paulo: Edusp.
- Marconi, M. de A. & Lakatos, E. M.(2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª ed. Editora Atlas. São Paulo, 2003
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de Aprendizagem*. Porto Alegre: E.P.U.
- Novak (1981), J. D. *Uma Teoria de educação*. São Paulo: Pioneira.
- Nóvoa, (2009). *A. Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- Rinaldi, C & Dos Santos, L. M. P. L.(2011). *Psicologia da aprendizagem e Educação Ética*. Coleção Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática, 2011, Cuiabá, Print Editora.
- Zanon, L. B.& Silva, L. H. A.(2000). *A Experimentação no Ensino de Ciências*. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: Capes/Unimep, p. 120-153, 2000.