

O MÉTODO EXPERIMENTAL, NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS

THE EXPERIMENTAL METHOD, IN THE PERSPECTIVE OF MEANINGFUL LEARNING, IN THE TEACHING OF SCIENCES OF THE EARLY YEARS

Klênia Marcela da Silva Morais¹
Késsia Mileny de Paulo Moura²

RESUMO:

Este trabalho tem como objeto de estudo a organização do método experimental no ensino de Ciências, na perspectiva da aprendizagem significativa, nos anos iniciais do ensino fundamental. Traçamos como objetivo geral conhecer os pressupostos para o ensino de Ciências Naturais, como disciplina obrigatória do currículo escolar Brasileiro. Como objetivos específicos: discutir o método experimental e suas potencialidades para o ensino das Ciências Naturais, que favoreçam uma aprendizagem significativa; averiguar como o professor de Ciências, dos anos iniciais, tem organizado o método experimental, de maneira a contemplar a aprendizagem significativa dos alunos. Os procedimentos metodológicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica e a de campo, aplicando uma entrevista semiestruturada com dezenove professores de Ciências dos anos iniciais de sete escolas da zona urbana de Lago da Pedra (MA). A entrevista nos permitiu coletar informações referentes à organização do método experimental no ensino de Ciências. Verificamos que os professores têm priorizado a exposição oral dos conteúdos, a memorização e a prática experimental demonstrativa. No processo de aprendizagem, percebemos que essa organização metodológica dos professores não estimula o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa do ensino de Ciências. Consideramos que a escola e os docentes precisam refletir sobre as práticas que têm desenvolvido, no contexto do ensino de Ciências, dentro e fora da sala de aula.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências. Método experimental. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT:

This work has as study object the organization of the experimental method in the education of Sciences, in the perspective of the significant learning, in the initial years of basic education. We trace as objective generality to know the estimated ones for the education of Natural Sciences, as it disciplines obligator of the Brazilian pertaining to school resume. As objective specific: to argue the experimental method and its potentialities for the education of Natural Sciences, that favor a learning significant; to inquire as the professor of Sciences, of the initial years, has organized the experimental method, in way to contemplate the significant learning of the pupils. The used metodológicos procedures had been the bibliographical research and of field, applying an interview semistructuralized with nineteen professors of Sciences of the

¹ Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA/PARFOR) e em Biologia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: marcella_2012@hotmail.com

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PGIE/UFRGS. Mestre em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora do Centro de Ciências Sociais, Saúde e tecnologia da Universidade Federal do Maranhão – CCSST/UFMA. E-mail: kessiaita@gmail.com

initial years of seven schools of the urban zone of Lago da Pedra (MA). The interview in allowed them to collect referring information to the organization of the experimental method in the education of Sciences. We verify that the professors have prioritized the verbal exposition of the contents, the memorization and practical the experimental demonstrative. In the learning process, we perceive that this metodológica organization of the professors does not stimulate the development of a significant learning of the education of Sciences. We consider that the school and the professors need to reflect on the practical ones that they have developed, in the context of the education of Sciences, inside and outside of the classroom.

Keywords: Science teaching. Experimental method. Meaningful learning.

INTRODUÇÃO

A concepção de hoje, na qual o ensino de Ciências deve se assentar, deve estar alicerçada numa base problematizadora, afim de que este busque desafiar os alunos para que possam aprender conceitos científicos por meio de reflexão e investigação, foi marcada por inúmeros progressos e retrocessos. As marcas do retrocesso, por exemplo, têm permeado as aulas de ciências, sendo claramente visíveis através de práticas docentes que permanecem com um ensino de ciências pautado em aulas expositivas de caráter conteudista, em que as experimentações são deixadas de lado ou quando utilizadas seguem uma abordagem simplista do método.

Ao excluir o método experimental dessa disciplina, ocorre sua descaracterização, que por muitas vezes dificulta o aprendizado de conceitos, atitudes e procedimentos necessários para a sua compreensão. Para isso, têm-se como suporte as atividades de experimentação que, além de serem motivantes, são bastante esperadas pelos alunos.

Diante das considerações, resolvemos abordar como objeto de estudo o método experimental no ensino de Ciências, na perspectiva da aprendizagem significativa, nos anos iniciais do ensino fundamental.

Tendo em vista o que os referenciais para o ensino de Ciências propõem para realização de atividades de experimentação, é que desejamos pesquisar: como os professores dos anos iniciais têm organizado tais atividades durante o ensino de ciências?

Por isso, dada a sua significância, este artigo tem como objetivos: conhecer os pressupostos para o ensino de Ciências Naturais, como disciplina obrigatória do currículo escolar Brasileiro; discutir o método experimental e suas potencialidades para o ensino das Ciências Naturais, que favoreçam uma aprendizagem significativa; averiguar como o

professor de Ciências dos anos iniciais tem organizado as atividades de experimentação, de maneira a contemplar a aprendizagem significativa dos alunos.

Para o alcance desses objetivos, a metodologia utilizada foi: pesquisa bibliográfica e de campo. A pesquisa bibliográfica se baseia em: a) Bizzo (2000), Brasil (1997), Krasilchik (1987), Piaget (1997) e artigos de revistas científicas online; b) coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas, sendo realizado um total de 19 entrevistas aplicadas com professores dos anos iniciais de 07 escolas da zona urbana de Lago da Pedra-MA, o que representa pouco mais de 50% das escolas do municipais.

BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL, NOS ÚLTIMOS ANOS

A disciplina de Ciências Físicas e Naturais veio surgir com a fundação do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, em 1837. O ensino de Ciências desenvolvido naquela instituição era pautado no ensino tradicional, com influência do ensino europeu, em que os métodos utilizados eram exposição oral do professor, uso excessivo de manuais sem a participação do aluno, propiciando a transmissão de conhecimentos, atividades que promoviam a memorização dos conteúdos, a repetição mecânica e a valorização do produto final da Ciência.

Devemos destacar que a educação no Brasil sofreu, nos últimos 45 anos, influências excessivas dos Estados Unidos, por conta de acordos de cooperação internacional desse período. No ensino de Ciências, essa influência se substanciou mediante as absorções das principais ideias de renovações que continham os projetos de ensino norte-americanos, que foram adaptados e difundidos no Brasil, nos anos 1960.

Fracalanza e Megid Neto (2006) apontam que dois fatos importantes aconteceram nos EUA, que promoveram o início da modernização do ensino de Ciências, na década de 1950: a explosão da bomba em Hiroshima e Nagasaki e o lançamento, pela URSS, em 1957, do Sputnik I, o primeiro satélite artificial com órbita ao redor da Terra.

Após a Segunda Guerra Mundial, o ensino de Ciências passou a refletir sobre a situação do mundo ocidental, que vinha experimentando uma industrialização de ponta com um grande avanço tecnológico e científico. Refletindo esse contexto, o cenário educacional no Brasil passou a pretender mudanças e a substituir os chamados métodos tradicionais pelas inovações que vinham sendo preconizadas pelo movimento da Escola Nova.

O movimento ganhou força, no Brasil, logo após o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. Dentre as principais ideias difundidas por essa corrente, está a liberdade e a autonomia que precisava ter para aprender, atuando ativamente na aquisição do conhecimento, contrapondo-se ao modelo vigente, que era livresco, memorístico e pautado na transmissão dos saberes. O movimento objetivava substituir os métodos expositivos por métodos ativos, em que os alunos aprenderiam fazendo. O ensino de Ciências passaria a ter mais significância, com aulas práticas desenvolvidas em laboratórios, com atividades que motivassem os alunos e os levassem a apropriar-se do método científico. Metodologicamente, percebeu-se, nestas décadas, o destaque para uma valorização do papel do laboratório no ensino.

No entanto, o Brasil era mero importador das inovações que vinham ocorrendo em outros países do mundo, como os da América do Norte e da Europa. Seus programas oficiais eram influenciados por essas literaturas, adotando seus livros meramente traduzidos e descontextualizados.

Na década de 60 do século XX, o mundo foi marcado pela guerra fria entre o ocidente e o mundo socialista e, mais uma vez, o ensino de Ciências foi marcado por transformações que refletiam essa realidade política e social.

No Brasil, em meados dos anos 1960, as inovações foram lideradas por instituições, como o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC) e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC). Ambos foram criados, no estado de São Paulo, por professores de Ciências de diversos estados brasileiros, pois não existiam, até a década de 1960, obras referenciais sobre o ensino de Ciências no Brasil, tendo sido o Projeto de Iniciação às Ciências, produzido pelo IBECC, o primeiro livro a ser utilizado nas escolas que não era tradução de obras estrangeiras. A ênfase dada a atividades experimentais, que pudessem ser facilmente realizadas, foi uma inovação deste manual didático, que priorizava o desenvolvimento do pensamento lógico e racional.

O objetivo dessas entidades era, primordialmente, traduzir e adaptar projetos norte-americanos em diversas áreas, como biologia, química e física, com objetivo de criar uma grande produção de material didático para o ensino, promovendo o aperfeiçoamento do ensino de Ciências. Essas instituições não mediram esforços para a implementação de projetos inovadores para o ensino de Ciências, criando novos materiais e cursos de capacitação docente que promovessem a atualização dos professores, para que pudessem fazer uso desses materiais. Tais projetos fracassaram, no que diz respeito aos resultados esperados, pois não

houve alteração significativa da qualidade do ensino de Ciências, que não perdeu as suas raízes tradicionais, apesar dos investimentos no aperfeiçoamento de recursos humanos e a introdução do método experimental.

As instituições também incorporaram psicólogos que passariam a integrar as equipes de inovações pedagógicas inferindo contribuições importantíssimas acerca da aprendizagem e avaliação. Entre os principais projetos da época destaca-se o de iniciação a ciências, no qual a ciência era apresentada como uma busca contínua de conhecimento, investigação, elucidação de problemas e de observação direta.

Outra inovação marcante na década de 1960 foi a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei 4.024/61, que permitiu a flexibilidade dos currículos, assim ampliando o tempo destinado ao ensino de Ciências nas escolas de ensino primário e ginasial.

Anterior à promulgação desta lei, o que vigorava no período correspondente (a década 1950) era o ensino de Ciências somente nas duas últimas séries do ginasial (correspondente, hoje, ao 8º e 9º ano do ensino fundamental).

Esta lei tornou obrigatória a disciplina Iniciação à Ciência, a partir da primeira série (atualmente, 3º ano do ensino fundamental). A Lei 4.024/61, no que diz respeito às questões científicas, considerava-as como condição para o progresso e o desenvolvimento da nação.

No final da década de 1960 e início da década de 1970, a escola de primeiro grau substituiu os antigos cursos, que eram o primário e o ginasial, e, nesse novo contexto, foi proposto um tratamento interdisciplinar do ensino de Ciências no decorrer do primeiro grau.

Todavia, o Brasil não tinha recursos humanos com formação específica para atender ao ensino de Ciências nos respectivos níveis de ensino, passando a haver uma proliferação desordenada de cursos de formação de professores de Ciências. Mas as condições precárias de atuação desses cursos levaram à formação de professores com dificuldade de trabalharem e atuarem na respectiva disciplina e com o próprio método científico. Para muitos, a ciência ainda era considerada neutra e inquestionável.

É comum a relação entre má qualidade do ensino de Ciências e precária formação dos educadores:

Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos (KRASILCHIK, 1987, p. 8).

As transformações do contexto social, político, econômico e cultural que se apresentavam precisavam estar articuladas com um projeto de formação para professores, uma vez que as exigências impostas pela necessidade requeriam um profissional renovado e reflexivo. Mas o Brasil encarava um quadro de recursos humanos insuficientes e de formação precária.

Nos anos de 1970, o Brasil vivenciava acontecimentos conturbadores na ordem política, social e econômica. O país vivenciava uma ditadura militar, que, em muitos aspectos, alterou a conjuntura educacional vigente.

No início da década de 1970, o Brasil, assim como outros países, despertou para a corrida para a modernidade, para o desenvolvimento, tendo na educação, em especial no ensino de Ciências, um elemento fundamental de se alcançar o sucesso:

Para atingir o nível de desenvolvimento das grandes potências ocidentais, a educação foi considerada como alavanca do progresso. Não bastava olhar a educação como um todo, era preciso dar especial atenção ao aprendizado de Ciências. O conhecimento científico do mundo ocidental foi colocado em cheque e ao mesmo tempo, foi tido como mola mestra do desenvolvimento, pois era capaz de achar os caminhos corretos para lá chegar e, também, se sanar os possíveis enganos cometidos (GOUVEIA, 1992, p. 72).

O Brasil também passou a ser marcado por uma crise energética decorrente da ruptura desenvolvimentista, que emergiu após a Segunda Guerra Mundial. Esse cenário influenciou a forma como a ciência passava a ser concebida. As escolas e os centros de ensino passavam agora a adotar a tendência pedagógica tecnicista, que primava pela eficiência e produtividade; o que antes estava centrado no aluno, agora se desloca para a organização racional dos meios, deixando de lado o professor e o aluno.

No entanto, o modelo educacional da década de 1970 era um ensino bem mais tecnicista, experimental e muito focalizado no método científico, tornando-se predominantemente uma ciência de manuais. O ideal de formar um aluno crítico e reflexivo era deixado de lado. O que se observava era a existência de um ensino profissionalizante e não científico:

No Brasil o período é caracterizado pela promulgação da lei 5.692/71, que afeta profundamente vários aspectos do sistema educacional. A escola secundária deve servir agora não mais para formação do futuro cientista ou profissional liberal, mas principalmente ao trabalhador, peça essencial para responder as demandas do desenvolvimento (KRASILCHIK, 1987, p. 18).

A aprovação da lei 5.692/71 trouxe o caráter obrigatório quanto ao ensino de Ciências. Esta lei tornou tal disciplina parte integrante das oito séries do então ensino de primeiro grau.

Foi nesse período que começou a haver preocupação com a estruturação de um currículo voltado ao conhecimento científico. Contudo, percebemos que o ensino de Ciências no Brasil não tinha uma cultura curricular, era algo novo, que estava sendo apresentado ao currículo das escolas de primeiro grau. O conhecimento científico não era privilegiado e é por isso que, ainda hoje, vivenciamos o cenário que o coloca sempre como algo à parte, sem muita importância.

Somente a partir de 1971, dada a relevância que as pesquisas científicas assumiam em descobertas e invenções que repercutiam diretamente no desenvolvimento e no progresso da humanidade, o Brasil começou a repensar essa necessidade.

O ensino de Ciências Naturais e Biológicas, desde sua criação, vem se consolidando e estabelecendo algumas especificidades, como: a manutenção do seu status pelo uso de nomenclatura complexa e definições conceituais, em detrimento de explicações sobre os processos que possibilitam estabelecer uma compreensão dos fenômenos de ordem natural que ainda intrigam a muitos. Isso se confirma ao percorrer a história da disciplina, chegando até os PCN e suas possibilidades de integração com outras áreas.

No entanto, as mudanças provocadas, aqui no Brasil, em decorrência da política desenvolvimentista, agrediram em proporções gigantescas o meio ambiente, trazendo sérias consequências sociais. Dentro desse contexto, a ciência ganhou o reconhecimento da sua não neutralidade, provocando reflexões e mudanças na concepção de pesquisa e de procedimentos. As consequências sociais provocadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico passaram a fazer parte dessa nova mentalidade e reflexão acerca da ciência.

Nos anos de 1980, o Brasil vive uma abertura política, em decorrência do fim da ditadura militar. Esse período é marcado por uma grande agitação no setor educacional. Nessa época, o Brasil enfrentava greves por todos os lados, inclusive dos professores, que reivindicam melhores salários, condições de trabalho e uma educação de qualidade para todos. A modernização e informatização eram uma realidade da sociedade vigente e era necessária uma estrutura educacional que respondesse a esse contexto. Era necessário que se discutisse a formação de profissionais qualificados que pudessem responder a essa realidade, pois, até então, o que existia eram professores mal preparados e um ensino de Ciências descontextualizado da realidade.

E foi nessa conjuntura que o ensino das Ciências voltou a ser questionado, surgindo novas propostas que enfatizassem o uso da tecnologia no contexto da sala de aula. Os métodos antigos passaram a ser questionados e se passou a encetar um processo educacional

em que a tônica para a construção do conhecimento científico fosse centrada no aluno. Nesta proposta de condução, leva-se em conta que a construção do conhecimento científico envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e, mais em geral, com toda a vida em sociedade.

Contudo, a década de 1990 foi marcada por grandes mudanças, em decorrência da aprovação da constituição de 1988, mais conhecida como ‘constituição cidadã’, assim chamada pela sua extensão na área dos direitos sociais e individuais, expressando a representatividade de vários segmentos sociais. A promulgação da constituição de 1988 introduziu mudança no setor educacional e nos demais setores da sociedade. O texto tornou obsoleta as leis de diretrizes e bases da educação anteriores (1961, 1968, 1971), visto que as demandas de formação e escolaridade da população exigiam mudanças na área educacional. A inovação apresentada foi que o texto trouxe um capítulo inteiro dedicado à educação. Na abertura do capítulo, a educação é apresentada como:

Art. 205 A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p. 107).

A partir desse fato, no mesmo ano de 1988, houve um amplo e longo debate em torno das prioridades educacionais a constarem em lei, que acabou resultando na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9.394/96, promulgada pelo presidente da República Fernando Henrique Cardoso, em dezembro de 1996. Em seu título II, a redação dada está de acordo com o texto constitucional, apresentando a educação como:

Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2014, p. 8).

Dentro dessa conjuntura de aprovação de uma nova lei, a educação brasileira passa a sofrer pressões e exigências de organismos internacionais, inclusive do Banco Mundial, que acompanhavam o desenvolvimento do país, a fim de que os índices quantitativos e qualitativos da educação fossem ampliados.

A década de 1990 foi marcada pelo estabelecimento do Plano Decenal da Educação, que prescrevia metas a serem implementadas e avaliações sistêmicas que permitissem conhecer a realidade da educação no país. Arelados ao plano, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Os parâmetros trazem orientações para elaboração de propostas curriculares nos diferentes campos do conhecimento, que integravam a base nacional comum do ensino fundamental em todo o país. Os PCN's elencam, no seu objetivo 5º, que “os alunos desenvolvam a capacidade de ação crítica e cooperativa para a construção do conhecimento como objetivos do ensino de ciências” (BRASIL, 1997, p. 40).

O texto apresenta consonância com os princípios jurídicos emanados do texto constitucional e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, entendendo que o exercício da cidadania requer um ensino de Ciências que possibilite ao educando compreender e atuar como indivíduo crítico reflexivo e não apático aos conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Nessa assertiva, os PCN's trazem, em sua redação, propostas de organização de conteúdos distribuídos em blocos temáticos, oferecendo um norte, um parâmetro que deve ser observado pelos professores. No entanto, esses conteúdos não se configuram como padrão rígido, permitindo tratar de conteúdos de importância local, estabelecendo relação com os conteúdos dos diferentes blocos e com os temas transversais: ética, trabalho e consumo, meio ambiente, pluralidade cultural, saúde.

Os PCN's são divididos em quatro blocos: ser humano e saúde, recursos tecnológicos, terra e universo. A divisão visa a direcionar um tratamento interdisciplinar ao ensino de Ciências, levando o aluno a ter uma visão ampliada acerca do objeto em estudo. Frizzo e Marin (1989) concordam que a extrapolação do conhecimento permite à criança sentir-se desafiada a olhar o meio que a cerca de forma crítica e reflexiva. Porém, é necessário que o professor conduza as atividades, objetivando suscitar no aluno a construção do pensamento lógico.

O ENSINO EXPERIMENTAL, NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio (BIZZO, 2000, p. 44).

Gaspar (2009) destaca que a atividade experimental tem vantagens sobre a teórica, porém ambas devem caminhar juntas, pois uma é o complemento da outra. O autor enfatiza que o experimento sozinho não é capaz de desencadear uma relação com o conhecimento

científico, e sim a junção da teoria com a prática. O autor ainda ressalta as vantagens das aulas práticas, demonstrativas ou experimentais.

A primeira vantagem que se dá, no decorrer de uma atividade experimental, é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações, permitindo com que ele seja capaz de levantar ideias e testar suposições sobre os fenômenos científicos que o rodeiam. O modo prático possibilita ao aluno relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência e alcança níveis elevados de cognição por meio dos diálogos estabelecidos durante uma atividade experimental com os professores e os colegas. É a exposição do seu ponto de vista e as possíveis articulações que realiza durante a aula que possibilitam a elaboração de novas conjecturas mentais ou consolidam uma conjectura já eminente, facilitando, assim, a construção de significados dos conteúdos ministrados, bem como de seus fins sociais.

A segunda vantagem é a interação social mais rica, na qual, devido à quantidade de informações a serem discutidas, a criança é estimulada, em potencial, para a descoberta, a curiosidade e a construção de questionamentos importantes.

Como terceira vantagem, vemos que a participação do aluno em atividades experimentais é quase unânime. Isso ocorre por dois motivos: a possibilidade da observação direta e imediata do fenômeno e a curiosidade de desvendar o abstrato, que, em grande parte, é apresentado de forma incompreensiva ao aluno:

A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos (BIZZO, 2000, p. 76).

Em defesa das atividades experimentais, Gaspar (2009, p. 17) destaca que o objetivo dessas é libertar-se do senso comum: “[...] deve eliminar o bloqueio das concepções alternativas para possibilitar a aquisição das concepções cientificamente corretas, para a evolução ou mudança conceitual”. Autores como Carvalho (2007) defendem o conceito de experiência problematizadora. Nela se busca ultrapassar a simples manipulação de materiais, utilizando também a leitura, a escrita e a fala como recursos para a discussão conceitual dos experimentos:

Mesmo nas demonstrações, a participação dos alunos pode ser ampliada, desde que o professor solicite a eles que apresentem expectativas de resultados, expliquem os resultados obtidos e compare-o com o esperado. Muitas vezes trabalha-se com demonstrações para alunos pequenos, como nos casos de experimentos que envolva o uso de materiais perigosos como: ácido, formol, entre outros - e fogo, ou quando não há materiais suficiente para todos (BRASIL, 1997, p. 123).

A teoria da aprendizagem significativa, formulada pelo psicólogo norte-americano David Ausubel, traz contribuições importantíssimas para educação. Esta se refere a uma estrutura conceitual (subsunçor) do indivíduo. É um conceito que servirá para ancorar o novo conceito a ser aprendido.

Entretanto, os subsunçores podem ser proposições, modelos mentais, construtos pessoais, concepções, ideias, invariantes operatórios, representações sociais e, é claro, conceitos, já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende:

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes [...] (MOREIRA, 2005, p. 17).

Para Ausubel, o que o aluno já sabe é decisivo para que novas aprendizagens aconteçam. A aprendizagem significativa é compreendida por Ausubel a partir de duas condições. A primeira destaca que o aluno precisa estar motivado, ter predisposição. E a segunda tem como premissa o fato de que os conteúdos e o material têm que ser significativos e obedecer a uma lógica cognitiva:

[...] as crianças chegam à escola tendo um repertório de representações e explicações da realidade. É importante que tais representações encontrem na sala de aula um lugar para manifestações, pois, além de constituírem importante fator no processo de aprendizagem, poderão ser ampliadas, transformadas e sistematizadas com a mediação do professor (BRASIL, 1997, p. 61).

A aprendizagem só é considerada significativa se for plena e com significados pessoais, do contrário, ela será mecânica, sendo que o conhecimento aprendido é estanque em si mesmo, não estabelecendo relação alguma com a realidade em que se vive.

A partir do exposto acima, consideramos que a escola e os professores têm de evoluir, permanentemente, para uma educação mais significativa, em benefício da aprendizagem e da autonomia do ser humano, tornando o ensino de Ciências mais acessível a todas as crianças e com atividades que enriqueçam o seu desenvolvimento e aprendizagem.

CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, tendo como critério de escolha os professores que trabalham com a disciplina de Ciências Naturais, lotados em escolas da zona urbana da rede pública do município de Lago da Pedra. A pesquisa foi realizada em 07 escolas, totalizando uma amostra de 19 docentes. Ela se deu

no período de 05 de outubro a 02 de dezembro de 2015. A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevista semiestruturada com perguntas elaboradas pelo pesquisador.

A entrevista foi realizada em horários de troca de professores, sempre no turno matutino, por ser o horário destinado aos anos iniciais do ensino fundamental nas referidas instituições, e foi realizada pessoalmente, por meio do contato direto com os professores das referidas escolas. Após a entrevista, as respostas foram analisadas uma a uma e comparadas entre si. Em seguida, foram analisadas à luz dos referências teóricos que tratam acerca do objeto em estudo.

5 DADOS DA PESQUISA

Como primeira questão, foi indagado aos entrevistados que relatassem uma aula em que utilizaram o método experimental, o conteúdo, a quantidade de aulas e o modo como fizeram. Sobre o relato de uma aula na qual utilizaram o método experimental, quatro professores entrevistados fizeram os seguintes apontamentos. A Tabela 1 mostra a organização da aula, realizada pelos quatro professores entrevistados.

Tabela 1 – Organização da aula pelos professores entrevistados

Docente	Conteúdo	Docente	Conteúdo
Professor A	Magnetismo	Professor B	Evapotranspiração
Tempo de aulas	Como fez	Tempo de aula	Como fez
01 aula/50min	Os alunos elaboraram o material, e o professor ia fazendo as perguntas pertinentes ao assunto.	02 aulas/50 min	Trabalhou o conteúdo do livro, em seguida os alunos foram convidados a observar a área livre da escola
Docente	Conteúdo	Docente	Conteúdo
Professor C	Misturas	Professor D	Anatomia do peixe
Tempo de aula	Como Fez	Tempo de aula	Como fez
02 aulas/50 min	Elaborou as misturas e demonstrou aos alunos	02 aulas/50 min	Os alunos trouxeram o material e demonstraram para o professor

Fonte: Dados obtidos pela autora

Ao perguntar aos professores como o objeto em estudo se tornou um problema a ser investigado pelas crianças, os professores disseram que o problema foi retirado do livro

didático e que foi proposto como forma de aprofundar a compreensão em relação ao que se tinha discutido em aulas anteriores.

Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto à aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos (CARVALHO, 2007, p. 5).

As atividades de investigação devem preceder ao levantamento de hipóteses, que surgem após os alunos discutirem as ideias entre si com a mediação do professor. Os parâmetros curriculares de Ciências Naturais elencam que “[...] é de grande importância que o professor incentive o aluno a formular suposições e perguntas, pois esse procedimento permite conhecer [...] conceitos intuitivos dos alunos [...]” (BRASIL, 1997, p. 63). Esses conceitos têm grande relevância para a construção do conhecimento, exigindo do aluno uma postura investigativa mais ativa. Portanto, a mediação do professor deve estar presente em todas as etapas da definição do problema: as estratégias que irão utilizar para chegar à solução e a execução da tarefa, que pode ser na sala ou no laboratório. Ele ajudará a conduzir com cientificidade as investigações em relação ao assunto em estudo:

Nessa direção, a atuação do professor como orientador mediador e assessor das atividades inclui: lançar ou fazer emergir do grupo uma questão-problema; motivar observar continuamente as reações dos alunos, dando orientações quando necessário; salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema; produzir, juntamente com os alunos, um texto coletivo que seja fruto de negociação da comunidade de sala de aula sobre os conceitos estudados (ZANON; FREITAS, 2007, p. 94).

Entretanto, as mediações realizadas pelos professores devem contemplar o grau crescente de autonomia dos alunos, a fim de que eles possam propor discussões entre os demais grupos com segurança e compreensão acerca do fenômeno estudado. O professor ajudará a conduzir com cientificidade as investigações em relação ao assunto em estudo.

A partir do exposto acima, consideramos oportuno perguntar quais foram as demais etapas metodológicas envolvidas na abordagem dos conteúdos. Os professores responderam que os alunos providenciaram o material que seria utilizado e os demais relataram que o material utilizado nas atividades experimentais foi providenciado por eles mesmos. Os PCN’S afirmam que “Os desafios para experimentar ampliam-se quando se solicita aos alunos que construam o experimento” (BRASIL, 1997, p. 123). Entretanto, o fato de envolver os alunos

na confecção dos experimentos, por si só, não é capaz de promover uma aprendizagem significativa.

A experimentação só pode ser considerada como tal se os alunos discutirem ideias e manipularem os materiais. Ao tentar outros pressupostos, oferecendo ao aluno protocolo e guias de experimentos, restringindo os resultados de acordo com o que é esperado, as aulas passam a ser considerados, então, meramente demonstrativas. Portanto, o ensino de Ciências deve contemplar as atividades experimentais, pois são consideradas uma das atividades mais importantes, por diversas razões: motivam os alunos; permitem um conhecimento vivencial de muitos fenômenos; permitem ilustrar a relação de variáveis significativas na interpretação de um fato; podem ajudar na compreensão de conceitos e permitem realizar experimentos para contrastar hipóteses enunciadas.

Diante do exposto acima, achamos oportuno perguntar aos professores sobre a articulação do conteúdo com os conhecimentos prévios dos alunos durante as atividades experimentais. Os professores foram unânimes em dizer que, para determinados assuntos, a articulação não é possível. Porém, constatamos que as abordagens realizadas pelos professores que utilizaram o método experimental em suas aulas não foram feitas de maneira inovadora, criativa e que promovesse um aprendizado significativo.

CONCLUSÃO

O método experimental, utilizado no ensino de Ciências Naturais, tem como premissa ser um método indispensável ao contexto do fazer científico, uma vez que o aluno aprende fazendo, experimentando, testando.

Desse modo, surge a necessidade de que o ensino de Ciências se organize de forma a promover a aprendizagem significativa durante as atividades experimentais. E é nessa perspectiva que os sistemas de ensino, os estabelecimentos escolares e os professores devem emergir-se para a efetivação de práticas que suscitem no aluno a construção do conhecimento científico pela descoberta investigativa.

Porém, a pesquisa demonstrou que os professores não têm desenvolvido um processo metodológico na realização de atividades experimentais condizentes com o que é proclamado nos documentos nacionais para o ensino de Ciências.

Os professores têm, inconscientemente, reproduzido o contexto tradicional do ensino de Ciências, uma vez que as aulas seguem guias e protocolos preestabelecidos, e não o caráter investigativo próprio da ciência.

Notamos, a esse respeito, que os professores de Ciências dos anos iniciais têm apresentado dificuldades, ao desenvolverem atividades experimentais que promovam a aprendizagem significativa dos alunos, uma vez que lhes faltam cientificidade e fundamentos teóricos acerca do ensino de Ciências e de seus pressupostos.

Dado o exposto, consideramos que a escola e os docentes precisam refletir sobre as práticas que têm desenvolvido no contexto do ensino de Ciências, dentro e fora da sala de aula.

REFERÊNCIAS

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2000.

BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394, 20 de dezembro de 1996. Brasília : Câmara dos Deputados, Ed. Câmara, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências**. Brasília, DF: Senado Federal, 1997.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. **O ensino de ciências nas séries iniciais**. Editora UNIJUÍ, 1989.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GOUVEIA, M. S. F. **Cursos de Ciências para Professores do 1º Grau: elementos para uma Política de Formação Continuada**. 1992. 274 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252282>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

MOREIRA, M. C. A. **Atividade experimental e o estudo da geração da vida em aulas de ciências**: uma contribuição para essa discussão. 2005. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

PIAGET, Jean. **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 10, p. 93-103, 2007. Disponível em:

<<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622/404>>. Acesso em: 12 fev. 2015.