



ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PROBLEMATIZANDO UMA AULA DE MAGNETISMO

Marcela Karolinny da Silva Costa

Resumo

O ensino de ciências, em muitas escolas se dá de forma fragmentada e maçante, no qual o livro didático é seguido à risca, sem questionamentos, sem relação, ou até mesmo reação. Essas dificuldades são ainda maiores quando se trata das séries iniciais do ensino Fundamental. Com isso, pretende-se neste trabalho elucidar a importância que tem o ensino de ciências no desenvolvimento cognitivo e social do aluno proporcionando aos estudantes do 5º ano uma aula de Ciência com viés investigativo a partir da problematização de conteúdos relacionados ao magnetismo. A partir dos resultados obtidos foi possível notar que a metodologia usada permitiu aos alunos o desenvolvimento mais claro da criticidade argumentativa e a percepção da Ciência como disciplina interdisciplinar que permite a correlação entre os conceitos.

Palavras-chave: Ensino de ciência. Investigação. Séries iniciais

Abstract

Teaching of science in many schools occurs in a fragmented and dull way in which the book is followed to the letter without question, relation or even reaction. These difficulties are even greater when it comes to the initial grades of elementary school. The aim of this work is to elucidate the importance of science teaching in the cognitive and social development of the student, providing students of the 5th grade with a science class with investigative bias from the problematization of contents related to magnetism. From the results it was possible to note that the methodology used allowed the students to develop a clearer criticality argumentative, and perception of Science as an interdisciplinary discipline that allows the correlation between concepts.

Keywords: Teaching of Science. Investigation. Initial grades.

Introdução

As ciências estão presentes na vida das pessoas em diferentes contextos, o que significa que ter acesso a ela é, muitas vezes, uma questão de sobrevivência, de segurança pessoal e coletiva e de oportunidade de participar ativamente das questões que interessam a comunidade e humanidade de um modo geral.

As aulas de Ciências configuram-se espaços propícios de promoção de diversas interações educativas, pois abre espaço de debate sobre diversos temas que possibilitam expressar ideias, sentimentos e conhecimentos científicos. Silva (1996, p. 46) diz que o ensino de Ciências tem por objetivo:



[...] formar um indivíduo que saiba buscar o conhecimento, que tenha motivação para continuar aprendendo por si, participe ativamente de sua comunidade e contribua para o seu desenvolvimento: que seja capaz de questionar, refletir e raciocinar (seja alguém que pensa), e seja capaz de buscar soluções para problemas cotidianos, saiba comunicar-se e relacionar-se sadiamente com as pessoas e que tenha respeito pela vida e pela natureza.

Nesta visão o aluno é destacado como agente ativo em seu contexto social, cabendo ao professor o papel de mediador da aprendizagem e não detentor de todo conhecimento.

Assim sendo, trabalhamos na elaboração de uma unidade de ensino - conjunto de atividades, estruturadas e articuladas para a consecução de um objetivo educativo em relação a um conteúdo concreto - de magnetismo. Essa unidade de ensino, concebida para atender a pesquisa, será constituída de um material de cunho conceitual sobre Magnetismo, partindo de atividades investigativas de modo a aumentar o engajamento dos estudantes pelos estudos propiciando momentos de aulas mais produtivos e instigantes. O objetivo do presente trabalho concentra-se então em elucidar a eficácia do ensino por investigação nas séries iniciais da Educação Fundamental como ferramenta de avaliação no processo ensino-aprendizagem no ensino de Ciências.

Referencial Teórico

As crianças desde o início de seu processo de escolarização apresentam grande interesse pelos fenômenos naturais e pela busca de explicações dos como e porquês as coisas são como são. Elas são naturalmente inventivas e criativas para propor explicações sobre tudo. As ideias que apresentam, mesmo que pareçam disparatadas aos nossos olhos ou aos olhos da ciência, apresentam coerência interna (DRIVER,1985). Conhecendo o modo de pensar das crianças podemos mobilizar novas perguntas, situações experimentais ou mesmo explicações teóricas diretas, mas com a atenção voltada para aquilo que as crianças pensam ser correto. Fazendo isso promovemos na criança um deslocamento no modo de conceber e explicar um problema partindo da metodologia de ensino por investigação.

Nessa metodologia, os estudantes desenvolvem habilidades relacionadas à cultura científica e aprendem a resolver problemas. Investigação e Compreensão são competências básicas sugeridas



no PCN para que se desenvolvam nos estudantes a aquisição de habilidades para: construir e investigar situações problema; utilizar modelos físicos; avaliar, prever e analisar previsões. (BRASIL, 1998).

Nas atividades colaborativas os estudantes explicitam seus conhecimentos prévios a respeito do problema, formulam e testam as hipóteses levantadas para a solução do problema e discutem seus resultados. Segundo Brassard (1990 apud DOLZ, 1996, p. 3) na sala de aula os efeitos acumulativos óbvios, induzem a uma avaliação do que não é ensinado, julgamento de habilidades que realmente não ajudamos a construir. Mas para ele o uso do texto argumentativo se constitui uma ferramenta bastante plausível á avaliação da aprendizagem de adolescentes por estarem numa faixa etária com nível intelectual suficientemente apto para construir suas ideias. A argumentação constitui-se então numa metodologia que potencializa o aprendizado porque leva o aluno a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas. Segundo Azevedo (2004) e Carvalho (2009), outras dimensões de aprendizagens aparecem no processo de ensino por investigação, além da aprendizagem conceitual, aparecem ainda, a aprendizagem procedimental que envolve o conhecimento e o desenvolvimento de habilidades da prática e a aprendizagem atitudinal que envolve o desenvolvimento de posturas em relação ao conhecimento científico e a sala de aula.

A aprendizagem significativa diz respeito ao conteúdo agindo diretamente na vida do aluno. Não só no sentido prático, sobretudo, no sentido da compreensão daquilo que o aluno está aprendendo em sala de aula.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.34).

Azevedo (2004, p.22) salienta que as aulas investigativas são uma forma de oportunizar o aluno a participar do processo de aprendizagem. O aluno precisa perceber que os conteúdos trabalhados em sala de aula são de suma importância para a sua vivência no mundo cotidiano. Para Sá (2009) a expressão ensino por investigação concentra-se numa metodologia no qual os sujeitos de pesquisa



estabeleceram tensões e consensos, não apenas acerca dessa expressão como também de possibilidades e limites da educação em ciências onde para compreender os sentidos atribuídos a esse termo, toma-se, como ponto de partida o processo dialógico de interação entre os sujeitos da pesquisa.

A perspectiva interdisciplinar tem se desenvolvido de modo expressivo nas últimas décadas, passando a ocupar uma verdadeira centralidade nas discussões acadêmicas e científicas ligadas à evolução do conhecimento. Desse modo, a perspectiva interdisciplinar emerge como uma importante alternativa na produção de um conhecimento inovador e complementar ao conhecimento disciplinar (ALVARENGA et al., 2011).

Já o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação (MOREIRA E BUCHWEITZ, 1993).

Delineamento Metodológico

O estudo foi realizado em uma turma do quinto ano da escola municipal Manoel Belo localizada em Feira Nova, no agreste Pernambucano. A escola atende as modalidades de Educação Infantil e as séries iniciais da Educação Fundamental. Participaram da pesquisa 37 crianças entre 9 e 11 anos de idade.

Os estudantes trabalharam em 4 pequenos grupos, entre 8 a 9 componentes de maneira a potencializar a participação de todos. Para atender a pesquisa, a intervenção se deu em 5h/a, sendo a atividade subdividida em 3 etapas distintas que serão descritas a seguir.

Na etapa 1 cada grupo (Quadro 1) recebeu 3 diferentes situações de maneira a formular possíveis explicações para os fenômenos decorrentes, evidenciados no quadro a seguir:

Quadro 1

ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE POR GRUPOS		
Grupos	Materiais	Fenômenos a observar



1 e 2	ímãs com carga positivas e negativas (4 ímãs por grupo) ímãs com cargas diferentes, folheto de metal e outro de borracha (um de cada por grupo)	Capacidade de atração e repulsão Condutividade elétrica
3 e 4	bússola (uma por grupo)	Orientação geográfica e interferência magnética existente no local

Fonte: Marcela Costa (2017)

Após a entrega dos materiais nos respectivos grupos os alunos tiveram cerca de 20 minutos, para em grupo debater e formular explicações para as situações as quais eles estavam a observar.

Finalizado o tempo proposto os grupos com as mesmas situações expuseram para toda a classe quais pressupostos eles haviam chegado com base em suas observações, de modo a comparar com as observações do outro grupo que observou a mesma situação.

Na etapa 2, com base nos levantamentos e constatações feitos pelos estudantes, o professor traçou um panorama de ligação entre todas situações correlacionando-as entre si. Partindo dos relatos históricos acerca da origem do magnetismo, usou a situação dos grupos 1 e 2 para abordar assuntos como carga elétrica, campo magnético, capacidade de atração e repulsão, modelo atômico e ímãs naturais e artificiais. Com a situação dos grupos 3 e 4 o professor mostra a existência de carga elétrica em todos os corpos, inclusive no planeta terra, relacionando ainda com fenômenos naturais como a formação de trovões e relâmpagos. Demonstrou também que a condutividade elétrica está estreitamente relacionada com o material a ser utilizado abordando ainda estratégias de segurança pessoal com relação a eletricidade. Na última e terceira etapa cada grupo recebeu uma cartolina (Quadro 2) com uma problema e palavras predeterminadas pelo professor (segue):

Quadro 2

ATIVIDADE DA ETAPA 3		
Grupo	Problema	Palavras
1	Joana tem muito medo quando chove muito, pois sua prima lhe disse que os trovões e relâmpagos que acontecem durante a tempestade são monstros que	prótons elétrons nêutrons



	vem pra terra para pegar crianças desobedientes. Joana tem razão de estar com medo?	atração repulsão solo nuvem relâmpago trovão magnetismo
2	Fernanda comprou uma bússola e chegando em casa achou que o instrumento estava quebrado, pois aponta para locais diferentes quando ela está na sala ou no quarto. Supondo que a bússola não esteja realmente quebrada, qual pode ser o problema?	átomo corpos campo magnético planeta terra interferência carga elétrica bússola
3 e 4	Em uma empresa de eletricitas, estavam acontecendo inúmeros acidentes de descarga elétrica com os instrumentos utilizados que não possuem borracha ou plástico na parte em que há contato com as mãos. O dono então resolve demitir os funcionários pois acha que eles é que não sabem manusear o equipamento. A atitude do dono é a solução do problema?	condução elétrica ferro madeira borracha elétrons movimento carga pouco movimento

Fonte: Marcela Costa (2017).

Em grupo, os alunos construíram mapas conceituais usando as palavras dadas (mas também poderiam fazer outras) de modo que o mapa fosse capaz de solucionar o problema proposto. Para facilitar a construção o professor levou mapas pré-montados com assuntos diferentes para que os alunos melhor entendessem a proposta. Subsequentemente cada grupo apresentou seu mapa para toda a turma.

Resultados e Discussão

O ensino da argumentação nas escolas brasileiras tem seu início nos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, mas ocupa lugar de destaque no Ensino Médio por se considerar, também, que nas séries iniciais deve-se ensinar a narração e a descrição, pois os textos desses tipos seriam mais simples e apresentariam níveis de dificuldade que poderiam ser vencidos gradativamente. Brassard (1990 apud DOLZ, 1996, p. 3) afirma que as crianças somente conseguem adquirir uma argumentação mais elaborada, articulando argumentos e contra-argumentos, por volta de 12- 13



anos, aliado ao desenvolvimento cognitivo o que contrariamente afirma o presente estudo, uma vez que durante a primeira etapa da aula os alunos demonstraram total capacidade argumentativa provando serem capazes de construir textos oralmente, emitindo definições, explicações e sustentando opiniões.

Com base nos argumentos levantados na primeira etapa foi possível observar, como se dava a construção do conhecimento das crianças, através da relação entre os saberes concedidos pela interdisciplinaridade, que elas conseguiam alcançar. Segundo Alvarenga et al (2011), interdisciplinaridade é onde se dá uma “relação entre os saberes, encontro entre o teórico e o prático, o filosófico e o científico, a ciência e a tecnologia, apresentando-se como um saber que responde aos desafios do saber complexo” (p.24). A segunda etapa da aula ressaltou a importância de correlacionar os saberes de maneira a proporcionar à criança uma maior associação com seu dia-a-dia.

Sá (2009) relata que uma atividade investigativa só tem sentido se os estudantes forem envolvidos na tarefa a ser desempenhada, ou seja, a finalidade e o sentido dela devem estar claros para eles. Para ela é importante que haja uma discussão do tema proposto, pois essa discussão contribui para que os estudantes comecem a formar uma compreensão preliminar da situação problemática, permitindo, assim, a realização de uma análise qualitativa dessa situação, que lhes ajude a considerá-la sob a ótica de um problema preciso (SÁ, 2009, p.26). Nesta perspectiva, o ensino por investigação torna-se contrário ao método científico descrito nos livros de ciências, como um método fechado, com sequência lógica e rígida, com o passo a passo a ser seguido dando a ideia de uma ciência definitiva, criada a partir e somente através da observação (AZEVEDO, 2004). Aspectos esses que corroboram com os resultados obtidos em sala durante a realização deste estudo.

De maneira análoga, mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula ou em uma unidade de estudo. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993). Nesse sentido, a construção de Mapas Conceituais (estruturas esquemáticas que representam conjuntos de ideias e conceitos dispostos em uma espécie de rede de proposições) propõe que as temáticas sejam apresentadas de modo diferenciado, progressivo e integrado possibilitando a interação do indivíduo com o meio.



Considerações Finais

A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico. O ensino por investigação pode ser muito útil a esse processo de construção do conhecimento quando se fala que o professor tem o papel de interventor no processo de ensino e aprendizagem, no qual ele é somente o mediador dos alunos.

Oferecer a possibilidade de se expor, de defender seu ponto de vista, enfim, criar condições para a habilidade de argumentar, vislumbra-se como um dos caminhos para incentivar a criticidade nos alunos sendo estas a base do conhecimento científico, destaco como de suma importância o incentivo a argumentação durante as aulas de ciências bem como olhar para o mundo com as lentes da interdisciplinaridade, que por sua vez acaba proporcionando a construção de um novo conhecimento, ou seja, a consolidação de alternativas na busca pela solução de questões que permeiam a humanidade.

Referências

ALVARENGA, A. T. et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. (In) PHILIPPI JR, Arlindo; NETO, Antônio J. Silva. Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & inovação. Barueri, SP: Manole, 2011. In: PHILIPPI JR., Arlindo; SILVA NETO, Antonio José da. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana LTDA, 1980.

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. p. 19-33.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.



BRASSART, D. G. **Le développement des capacités discursives chez l'enfant de 8 ans à 12 ans. Le discours argumentatif écrit (étude didactique).** Revue Française de Pédagogie, v. 90, p. 31-41, 1990. apud DOLZ, Joaquim. Learning argumentative capacities: a study of the effects of a systematic and intensive teaching of argumentative discourse in 11-12 year old children. Argumentation, v. 10, n. 2, p. 227-251, 1996.

CARVALHO, A. M. P. **Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências.** In: CARVALHO, A. M. P. (org.); Ensino de Ciências, Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2009. p.1-17.

DRIVER, R. **The pupil as a Scientist?**. Philadelphia: Open University Press, 1985.

MOREIRA, M.A. e BUCHWEITZ, B. (1993). **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre o ensino de Ciências por investigação.** 2009. Nº fl. 203 Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2009.

SILVA, M. R. **Alfabetização: pressupostos para a formação do professor.** In: Silva, M. R. (Org.). Ciências: formação de professores e ensino nas séries iniciais. Toledo: T., v.5, 1996.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas de ciencias: aspectos históricos e diferentes abordagens.** Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, vol. 13, n. 03, p. 67-80, set-dez. 2011.