

PROPRIEDADES DO SOM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DINÂMICA COM INSTRUMENTO MUSICAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Isabela P. Barros
Universidade Federal de Lavras
Graduanda em Ciências Biológicas (Licenciatura)
isabelapiresbarros@yahoo.com.br

Gabriel A. Campos Vargas
Graduando em Ciências Biológicas (Licenciatura)
Universidade Federal de Lavras

Antônio F. Nascimento Júnior
Professor adjunto do Departamento de Biologia
Universidade Federal de Lavras

Resumo

O presente trabalho visa contribuir para o ensino de ciências relatando e discutindo uma aula em que foi utilizado um experimento e entender como essa técnica auxilia na construção de conceitos pelos alunos. O conteúdo escolhido foi “Propriedades do som” essa aula foi ministrada para os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. Utilizou-se instrumentos musicais, água e corante para problematizar os efeitos do som na superfície de materiais e assim, trabalhar conteúdos como frequência, sons graves e agudos, timbre, intensidade e o conceito de onda mecânica e suas características. Os alunos participantes escreveram avaliações a respeito da metodologia aplicada e os conteúdos das falas foram analisados e organizados em categorias que serão discutidas neste trabalho. A partir dessa discussão, é possível perceber a influência do uso de experimentos no processo de ensino e aprendizagem e qual a importância de se trabalhar estes tipos de metodologia.

Palavras-chave: Ensino; Ciências, Som, Instrumentos musicais.

Introdução

A escola possui um importante papel na democratização dos conhecimentos e na formação dos estudantes e visa formar cidadãos críticos capazes de entender o contexto em que vivem. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o conhecimento científico permite que as pessoas consigam compreender que é a partir das descobertas da ciência que são possíveis os avanços tecnológicos, que interferem nas condições em que o mundo se encontra, sejam elas sociais, ambientais ou políticas e possam entender seu papel como cidadãos (BRASIL, 1998).

Contudo, considerando a complexidade e a capacidade de abstração necessários para entender alguns conceitos da ciência, de acordo com o PCN o início da educação científica

deve ser feita de modo a simplificar e selecionar todo este conhecimento e torná-lo tangível aos alunos do ensino fundamental, com o intuito desconstruir os conhecimentos adquiridos pelo senso comum, entretanto o trabalho de desconstrução não é fácil e a forma fragmentada em que o ensino é realizado atualmente não procura estabelecer as relações entre a cultura e a ciência, não representando a verdadeira essência do conhecimento científico que é dinâmico, articulado e histórico.

Ademais, Azevedo (2008) diz que o ensino de ciências é importante para a formação de indivíduos autônomos, visando a emancipação intelectual dos alunos e a formação cidadã. Lorenzetti (2001) traz que nas fases iniciais do aprendizado as crianças iniciam a compreensão do mundo ao seu redor e essa compreensão é estimulada com o ensino das ciências naturais. A partir deste pensamento, o ensino das propriedades do som, como: frequência, timbre, intensidade e comprimento de onda, poderão proporcionar que os alunos criem significados e os relacionem com o conceito e interligue-os ao seu cotidiano.

No que diz respeito à música no contexto educacional, ela é uma alternativa que vem sendo utilizada na educação escolar desde que Fröebel a propôs como recurso pedagógico, pelo fato dela ser capaz de aliar aspectos lúdicos e cognitivos (BERTONCELLO; SANTOS, 2002). E no caso do ensino de Física, além da bagagem cultural e histórica que a música pode proporcionar aos alunos, suas propriedades físicas podem auxiliar na construção de conceitos que requerem uma capacidade de abstração elevada.

Além disso, filósofos e estudiosos antigos já investigavam a harmonia musical do universo e utilizavam cálculos e inovações tecnológicas para a construção de instrumentos musicais. Por isso, é importante a aproximação entre ciência e arte, para que haja diálogo entre essas duas áreas do saber. (MASSARANI; MOREIRA; ALMEIDA, 2006).

Como disseram Ostetto e Leite (2004, p. 12):

Ao falarmos de arte, neste contexto, falamos da inteireza de ser educador e acrescentamos, aos polos competência e compromisso, o polo sensibilidade – que abre caminho para o encantamento, o maravilhamento, ingredientes essenciais para a recriação do cotidiano e profissional, rompendo com a fôrma, ousando outros desenhos para o dia-a-dia. Novas paisagens.

Sabe-se, também, que quando a proposta se trata de um tema complexo há a necessidade de aproximar o aluno do conteúdo ministrado e, propor uma metodologia alternativa com a prática experimental ao longo da aula auxilia nesse processo. E com a inserção de experimentos no ensino de ciências os alunos poderão desde o início da fase escolar compreender de forma mais completa o mundo ao seu redor e a atividade estimula o interesse dos estudantes. A experimentação propicia aos discentes a elaboração de hipóteses

sobre o fenômeno observado, criando assim respostas que irão guiá-los na construção dos conceitos científicos e tornando-os mais investigativos (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002). Porém, deve-se atentar para que seja uma prática reflexiva que não se resume a demonstrações de fenômenos e que apenas siga um protocolo, a problematização é uma solução e os alunos serão mediados a construir suas próprias hipóteses às perguntas levantadas e tenham autonomia na preparação e discussão dos resultados do experimento (BRASIL, 1998).

Outro aspecto que chama a atenção, é que as mudanças nas manifestações artísticas do ser humano, ao longo do tempo, foram proporcionadas também pelo avanço da ciência. Isso abre a possibilidade de trabalhar temas transversais que podem auxiliar os alunos a compreenderem o conteúdo a partir de uma perspectiva histórica, permitindo que uma visão crítica seja construída posteriormente com os educandos em outras disciplinas, contribuindo também para a prática interdisciplinar (MASSARANI; MOREIRA; ALMEIDA, 2006).

Diante dessas considerações, o presente trabalho tem o objetivo de relatar e discutir uma aula desenvolvida na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências da Universidade Federal de Lavras (UFLA) para se entender como a experimentação pode auxiliar no aprendizado e na contextualização no ensino de ciências, acerca das propriedades do som.

Metodologia

Proposta da aula

A aula tratada neste trabalho foi apresentada na disciplina de “Metodologia do Ensino de Ciências”, oferecida pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Inicialmente foi planejado uma sequência de aulas que tratava de temas de Física e Química, baseados no Currículo Básico Comum de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2007) e com o eixo temático Terra e Universo, retirado do PCN. O tema desta aula “Propriedades do som”, foi decidida por meio de sorteio e a construção inicial do plano de aula foi apresentada no “V Simpósio de Metodologia e Prática de Ensino de Ciências e Biologia” em que os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UFLA estavam presentes, com o intuito de discutir o trabalho e enriquecer o projeto, além de acrescentar aos estudantes da disciplina conhecimentos mais aprofundados sobre o planejamento de aulas.

Descrição da aula

A aula foi ministrada para os alunos da disciplina e teve duração de trinta minutos e começou com o experimento que utilizou de um baixo elétrico, uma caixa amplificadora e uma superfície plana que serviu como suporte para a água com corante. Com o intuito de incentivar a reflexão dos alunos sobre o tema, foi feita uma demonstração de um fenômeno físico por meio da visualização da vibração na superfície do líquido. Foi pedido aos estudantes que colocassem as mãos na caixa amplificadora e no ar próximo à abertura da mesma, para perceberem que o som era capaz de vibrar o amplificador e também o ar.

A partir deste momento, foram feitos questionamentos sobre o que teria acontecido com a água e o corante; com a caixa de som e com o ar durante a exposição destes aos efeitos vibratórios causados pelas ondas sonoras. Então, foi explicado que os movimentos que estavam sendo observados eram denominados de vibração e que todos os corpos constituídos de matéria são atingidos por elas e que é necessária energia para perturbá-la. Em seguida, foi abordado o conceito de onda mecânica, sua origem, seus efeitos e seu formato foi desenhado no quadro, destacando suas características tais como comprimento e amplitude e foi utilizado dois vídeos encontrados no Youtube, o primeiro demonstrando as oscilações nas cordas de um violão quando tocado, que possibilitou a abordagem do conceito de frequência, sua relação com o som emitido e a diferença com a intensidade, que está relacionada com o volume. O segundo exibia a maioria dos instrumentos musicais utilizados por culturas brasileiras desde o período pré-colonial e pôde-se trabalhar com o tema transversal "Pluralidade Cultural" e com mais uma propriedade do som, pois cada instrumento possui um timbre diferente.

Por fim, como avaliação foi proposto aos alunos que se dividissem em três grupos e escrevessem três frases no papel descrevendo os sons escutados no dia a dia e classificá-los em: graves ou agudos, de alta frequência ou baixa frequência e se o som era intenso ou não.

Análise dos Relatos dos Participantes

Ao final da aula foi pedido aos participantes que relatassem a experiência indicando os pontos positivos e os pontos a melhorar na aula ministrada.

Com os relatos, foi feita uma pesquisa qualitativa pelo *método hermenêutico-dialético* com os dados para entender como a metodologia ajudou na construção dos conceitos, em que se realizou uma análise de conteúdo utilizando a categorização e as informações foram reunidas baseadas em suas semelhanças (MINAYO, 2002).

A partir da análise das avaliações entregues pelos alunos foram citados alguns aspectos referentes à aula e elaboraram-se quatro categorias. Algumas avaliações foram

destacadas para discutir e exemplificar a categoria, as falas dos alunos foram numeradas de A1 a A11, em que A significa aluno e o número se refere a fala de cada um.

Segue um quadro com as categorias, descrição e frequência:

Categorias	Descrição	Frequência
Experimento no ensino de ciências	Nesta categoria agrupam-se as falas que se referem a utilização de experimentos no ensino de ciências	7
Contextualização	Reúnem-se aqui as falas que salientam a importância da contextualização no ensino	5
Metodologia alternativa de ensino	Nesta categoria as falas destacam de forma positiva a utilização de metodologia alternativa de ensino	5
Construção de conhecimentos	Agrupam-se aqui as falas que ressaltam para a importância da metodologia aplicada na construção de conhecimentos	4

Quadro 1: Categorias, descrição e frequência.

Resultados e Discussão

Uma categoria se refere ao uso de metodologias alternativas ao ensino tradicional, com as falas a seguir pode-se deduzir a importância na utilização de metodologias que buscam estabelecer a interação do sujeito com o objeto de conhecimento para um aprendizado que não forme pessoas passivas, mas sim pessoas que serão capazes de atuar politicamente na sociedade. Além de não favorecer ainda mais a camada social dominante (VASCONCELLOS, 1992). Segue algumas falas que se referem a esta categoria:

A2- *"aula dinâmica, ótima demonstração dos fenômenos ocorridos, ótimas explicações, criativo, prendeu muito bem a atenção."*

A11- *"A aula foi dinâmica, o diálogo com os alunos foi excelente porque vocês deram abertura para respostas e em cima disso deram continuidade, utilizou uma metodologia interessante."*

De acordo com Vasconcellos (1992) o método tradicional não se preocupa com o processo de construção dos conceitos e busca apenas transmitir os conhecimentos para os discentes, uma vez que não há o incentivo na interação do aluno com o objeto de conhecimento, dificultando a relação que o aluno deve fazer com o conteúdo.

Segundo Vasconcellos (1992), a perspectiva dialética compreende o homem como um ser ativo e que estabelece relações e, por isso o conhecimento não pode ser passado, transferido ou depositado e nem criado por ele, mas que a partir das interações estabelecidas é que o conhecimento é construído. No aprendizado há três momentos que são importantes: a mobilização para o conhecimento, a construção do conhecimento e a elaboração da síntese do conhecimento. No primeiro momento, deve-se provocar o interesse do sujeito em conhecer, desafiá-lo a entender e estabelecer a significação inicial do objeto. No segundo momento, deve confrontar o conhecimento do sujeito e o objeto e criar relações profundas para se construir o entendimento. Por fim, no terceiro momento, ocorre a organização dos conteúdos e a síntese, que é muito importante para a compreensão do tema.

Na categoria experimento no ensino de ciências foi apontado que a utilização da experimentação foi uma estratégia que auxiliou na construção dos conceitos propostos e apareceu com a maior frequência, sendo citado por sete alunos, com isso pode-se deduzir que a escolha do uso de experiência foi de grande relevância para o entendimento do tema. Abaixo destacamos algumas avaliações que apontam para isso:

A3 - " A aula sobre as ondas do som foi utilizada o melhor experimento até agora, pois soube transmitir perfeitamente a existência das ondas de um som. [...]"

A8 - " [...] com o baixo os alunos puderam observar e identificar os sons, construindo o conteúdo. [...]"

Quando se utiliza de experimentos o aluno observa o fenômeno e procura elaborar algumas hipóteses do que pode ter acontecido, retirando o aluno da posição de simples ouvinte, passando a agir de forma mais ativa nas etapas de elaboração do conhecimento e estabelece o interesse do educando com o objeto de estudo. Contudo, deve-se atentar a não apenas reproduzir o experimento sem buscar a reflexão, para evitar o prejuízo na construção dos conceitos. (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002). Diante disso, é importante que os professores saibam trabalhar com este recurso para explorar os potenciais benefícios da prática, com a formação de cidadãos mais reflexivos e criativos.

Na categoria Contextualização, cinco falas destacam a importância de se contextualizar as aulas no ensino de ciências.

A8 - "[...] A contextualização com o vídeo mostrando os vários tipos de instrumentos presentes na cultura do país e apresentando alguns alunos não conheciam. [...]"

A9 - "[...] Relacionaram o tema da aula com o cotidiano do aluno através da música."

Segundo Leite e Radetzke (2017), a muitos anos a contextualização no ensino de ciências no Brasil está presente nas discussões educacionais, entretanto existem diversas

interpretações, gerando uma visão diversificada sobre o assunto. Dessa forma, o professor de ciências que não se atenta para essa ideia pode entender que seu método é contextualizado, mas na realidade pode não ser bem assim. Silva (2007) aponta, a partir de perspectivas de professores do ensino fundamental, para três olhares acerca da contextualização, que são: contextualização como exemplificação ou informação do cotidiano, contextualização como entendimento crítico de questões sociais e contextualização como intervenção na sociedade. Segundo Chassot (2001) ao exemplificar o professor pensa que está facilitando a aprendizagem, mas pode ser que a informação exemplificada não faça parte do cotidiano do aluno. E, partindo da perspectiva de Lutfi (1992), a contextualização deve contribuir e promover a compreensão dos alunos para que possam intervir no meio em que estão inseridos.

Diante do que foi exposto e com base na análise da categoria, é possível observar que a abordagem do contexto na metodologia auxiliou na construção dos conceitos propostos e a contextualização feita facilitou na compreensão do tema.

Por fim, a última categoria indica que com a aula os alunos conseguiram se apropriar de grande parte dos conceitos tratados. Segundo Saviani (2012), a construção do conhecimento tem como ponto de partida e chegada a prática social e inicialmente, os alunos possuem uma visão sincrética da natureza, em que os conhecimentos ainda estão confusos e não possuem a capacidade de relacionar o conteúdo, possuindo um conhecimento limitado. O professor por sua vez, possui uma visão sintética, em que conhece a natureza de maneira mais clara e holística. Porém, é importante a avaliação dos conhecimentos que os alunos possuem, pois é a partir deles que se iniciará a problematização que culminará na instrumentalização dos estudantes. Esse é o momento em que o aluno se apropria das ferramentas para superar a síncrese e alcançar a síntese, o processo dialético se constitui e a construção do conhecimento se torna concreto. Por fim, é na catarse que o processo se conclui e o conhecimento passa a ser sintético é nesse momento que o aluno expressa o que aprendeu. Abaixo segue uma das falas que destacam que a metodologia usada procurou auxiliar os alunos na construção do conhecimento:

A3- "[...] os conceitos foram esclarecedores e a atividade final soube extrair os conceitos adquiridos”.

Considerações Finais

A partir do trabalho, é possível perceber que com a utilização de experimentos em sala de aula o processo educativo passa a ter aspectos que contribuem ainda mais para o processo de ensino e aprendizagem, pois a utilização de instrumentos musicais atrai a atenção e desperta o interesse nos alunos. Além de ser um bom caminho para mediar os estudantes na construção dos conhecimentos, uma vez que diante de uma observação o aluno deve propor respostas que a expliquem. Por isso, na formação inicial dos professores é importante que os graduandos entrem em contato com essas práticas para que tenham condições de utilizá-las quando necessário.

É necessário citar também como a proposta da disciplina Metodologia de Ensino de Ciências é importante para a formação inicial de professores, uma vez que incentiva os graduandos a trabalharem com metodologias diferenciadas e assim perceberem uma perspectiva educacional que foge da forma tradicional. Além disso, há também a contribuição do PIBID, pois a relação entre os estudantes do programa e da disciplina possibilita a troca de experiências que beneficia e auxilia na formação dos dois grupos.

Agradecimentos

À CAPES e à FAPEMIG

Referências

AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. 2008. 165p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 2 ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2001.

HILARIO, G. **Instrumentos musicais brasileiros**. 5 de dezembro de 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jD5d9LRHoi4>>. Acesso 12 de julho de 2017

LEITE, F.; RADETZKE, F. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **Vidya**, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017.

LIMA, F. **Dragon Ball GT dentro do violao** - Fabio Lima GuitarGamer. 27 de janeiro de 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=aFybcLGqYR4>>. Acesso 12 de julho de 2017.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**. v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

LUTFI, M. **Os Ferrados e os Cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1992.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; ALMEIDA, C. Para que um diálogo entre ciência e arte? **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos. RJ, v. 13, p.7-10, 2006.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. **Currículo Básico Comum** – Proposta Curricular Ciências e Biologia. Belo Horizonte: SEE, Minas Gerais, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

OSTETTO, L. E; LEITE, M. I. **Arte, infância e formação de professores**: autoria e transgressão. Campinas: Papirus Editora, 2004.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 42 ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química**: ideias e proposições de um grupo de professores. Dissertação de mestrado. Instituto de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília: abril de 1992 (n.83).