

O DESENHO COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DRAWING AS ASSESSMENT TOOL IN PHYSICS EDUCATION IN THE FIRST YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Jessica Yule da Costa¹, Fernanda Keila Marinho da Silva², Adriana de Oliveira Delgado-Silva³

¹UFSCar/Dep. de Física Química e Matemática, yule.costa.jeeh@gmail.com

²UFSCar/Dep. de Física Química e Matemática, fernandakeila@ufscar.br

³UFSCar/Dep. de Física Química e Matemática, adelgado@ufscar.br

Resumo

Neste trabalho apresentamos uma análise do uso do desenho como instrumento de avaliação na construção do conhecimento Físico nos anos iniciais do ensino fundamental. Para isso analisamos dados coletados durante a aplicação de uma sequência didática para o ensino de Física, que utiliza a temática Poluição Sonora. Durante as aulas foram trabalhados com os estudantes conceitos básicos de ondas sonoras, introduzindo-os a partir da análise de situações cotidianas relacionadas ao tema escolhido. Com o intuito de explorar as interações entre os estudantes e considerando sua faixa etária foram utilizados como estratégia de ensino: aula dialogada, experimentação, vídeos e simuladores computacionais. Os resultados demonstraram que por meio do desenho os estudantes foram capazes de relacionar algumas vivências à temática proposta. Foi possível identificar a incorporação de novos elementos ao repertório dos estudantes, bem como as dificuldades de compreensão do roteiro experimental. A análise dos resultados corrobora com o uso do desenho como uma forma eficiente de identificação e avaliação das dificuldades e progressos dos estudantes nos anos escolares iniciais.

Palavras-chave: avaliação, desenho, poluição sonora, ondas sonoras.

Abstract

In this work we analyze the use of drawing as an assessment tool in the construction of Physics knowledge in the first years of elementary school. For that, we analyzed data collected during the application of a didactic sequence about the theme Noise Pollution. During the classes, basic concepts of sound waves were introduced to the students and linked with everyday situations related to the chosen theme. In order to explore student interaction and considering the age of the participants, the following teaching strategies were used: dialogue classroom, experiments, videos and computer simulation. The results showed that through drawing, students were able to connect some experiences to the proposed theme. We identified in the drawings the incorporation of new elements in the students' repertoire, as well as difficulties in understanding experiments instructions. The analysis of the results corroborates with the use of the drawing as an efficient assessment tool for the identification of the difficulties and progresses of the students in the first school years.

Keywords: Assessment tolls, drawing, noise pollution, sound waves.

Introdução

A formação do conhecimento científico nos anos escolares iniciais concentra-se na criação individual de significado entre os conhecimentos informais e as formas científicas introduzidas nas aulas, que com o passar do tempo se tornam cada vez mais aprofundadas (VIGOTSKI, 1989). Entretanto, nessa fase tão importante da vida de um estudante a Física é pouco explorada, e diversas vezes deixada de lado nas aulas de ciências (ARAÚJO; ABIB, 2003). Buscando justificar, diversos professores usam como argumento a complexidade matemática de alguns temas (VOLANTE ZANON; DE FREITAS, 2007), o que acaba adiando a apresentação dos conteúdos dessa disciplina para a etapa do ensino médio, onde frequentemente predomina o enfoque matemático à disciplina, contribuindo para a desmotivação e desinteresse de alguns estudantes pelos conteúdos de Física.

Porém, em uma aula de ensino fundamental, a Física pode e deve ser discutida de maneira conceitual, fazendo uso de estratégias e/ou recursos visuais e demonstrativos. A Base Nacional Curricular Comum, que é por lei contemplada nos currículos escolares dos colégios públicos e particulares, destaca a importância e o dever da abordagem dos conceitos científicos sob o ponto de vista da Física, deixando claro que o conteúdo não necessita ser trabalhado na forma matemática.

Diversos estudos apontam ainda que quando o estudante consegue estabelecer relações entre o que é aprendido com fenômenos que ocorrem em seu cotidiano ele consegue compreender melhor os conteúdos estudados (SCHROEDER, 2006; BAPTISTA, 2009). Essa estratégia é especialmente interessante nas aulas dos anos iniciais e permite trabalhar em sala de aula partindo do conhecimento prévio dos alunos. Diante disso, em nosso trabalho de pesquisa, propusemos a discussão do tema “Poluição Sonora” para contextualizar a abordagem de conceitos básicos sobre ondas sonoras com estudantes do terceiro ano do ensino fundamental.

Definida a temática e algumas estratégias para discussão do conteúdo junto aos estudantes, voltamos nossa atenção a uma importante etapa do processo de ensino-aprendizagem: a avaliação. De forma geral, o processo avaliativo nas escolas ocorre por meio de questões que possuem respostas exatas, cuja contabilização das notas acaba atribuindo rótulos de “bons” ou “maus” aos estudantes, sem espaço para o acompanhamento do desenvolvimento dos mesmos e dando ao processo de avaliação um caráter de julgamento irrevogável (BARBOSA-LIMA, CARVALHO, 2008). Porém, um instrumento de avaliação interessante e que permite acompanhar o nível de progresso do estudante na construção do conhecimento científico é o desenho. Através do desenho podemos destacar os caminhos da evolução de um estudante na compreensão e consolidação dos conceitos Físicos (BARBOSA-LIMA, CARVALHO, 2008).

Portanto, este trabalho tem como objetivos: apresentar alguns resultados do uso do desenho como instrumento de avaliação do processo de construção do conhecimento científico de conteúdos de Física, a partir da temática Poluição Sonora, em anos iniciais do ensino fundamental; e discutir a importância do desenho no processo avaliativo referente à construção do conhecimento Físico nas aulas de ciências.

O Desenho e a Aprendizagem/Avaliação

A construção do conhecimento científico é resultado das relações do indivíduo com os meios culturais e sociais nos quais está envolvido. A linguagem possui papel fundamental nessas relações e no desenvolvimento intelectual, pois é através dela que os indivíduos conseguem expor e realizar trocas de conhecimento (VIGOTSKI, 1989). A linguagem pode ser escrita, falada e até expressa por meios não verbais, como as imagens e os desenhos. O desenho destaca-se como um instrumento que revela as visões de mundo dos estudantes e pode ser muito explorado nas aulas de ciências, com grandes contribuições à interpretação de pensamentos e revelação da construção de conceitos (VIGOTSKI, 1989).

Segundo Barbosa-Lima e Carvalho (2008) quando consideramos que a criança desenha o que sabe e damos ao estudante a possibilidade de relatar um problema de ciências na forma de desenho, expressando as ideias necessárias para a resolução, esse registro representará o seu conhecimento sobre aquele determinado assunto. Os autores ainda destacam o aspecto positivo do desenho no processo de ensino-aprendizagem-avaliação no ensino de ciências nos anos iniciais e a possibilidade do professor obter dados para a elaboração de estratégias de ensino viáveis (BARBOSA-LIMA, CARVALHO, 2008)

Existem diversas maneiras de analisar e interpretar os desenhos infantis, mas aqui buscaremos identificar indícios do processo de aprendizagem dos estudantes e as relações entre o conhecimento prévio e conhecimento científico destes. Pretendemos ilustrar a afirmação de Baptista (2009) de como a análise dos desenhos pode fornecer ao professor diversas informações sobre os progressos e os obstáculos que cada estudante encontra em seu processo de aprendizagem, assim como sobre os seus conhecimentos prévios, que possibilitam diálogos entre saberes culturais e científicos.

O que torna essa forma de avaliação interessante é o fato de que o desenho não pode e nem deve ser tratado como um instrumento de classificação dos estudantes, como nas avaliações tradicionais. Nesse tipo de avaliação o que importa é o que foi apresentado pelos estudantes para buscar meios de oferecer novas formas de aprimorar o entendimento e a construção dos conceitos a serem ensinados (BARBOSA-LIMA, CARVALHO, 2008).

Procedimentos

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, cujos dados foram obtidos a partir da aplicação de uma sequência didática (adaptada do trabalho de Pereira (2017)), que possibilitou a discussão da temática Poluição Sonora com foco na introdução dos conceitos de som, ondas sonoras, funcionamento do ouvido humano entre outros, sob a óptica da Física e adequada a faixa etária dos estudantes. As aulas e atividades da sequência foram aplicadas a três turmas do terceiro ano do Ensino Fundamental, totalizando 96 participantes de uma escola pública da cidade de Sorocaba. As atividades foram desenvolvidas a partir de diferentes estratégias de ensino, visando explorar a utilização de vídeos, experimentos, simuladores, entre outros recursos visuais. A interação nas aulas foi registrada em gravação de áudio. Os assuntos abordados, os objetivos e as atividades propostas encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1: Aulas da sequência didática para discussão da temática Poluição Sonora.

AULA	OBJETIVO	ATIVIDADE	PROPOSTA DA ATIVIDADE
POLUIÇÃO SONORA	Apresentar a temática Poluição Sonora e reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos	Atividade 1	Desenho de Som agradável x som desagradável
ONDAS	Apresentar distintos tipos de ondas por meio de experimentos investigativos.	Roteiro de Experimentação	Registro das observações experimentais com desenhos
ONDAS SONORAS	Apresentar e introduzir conceitos básicos de ondas sonoras por meio da utilização de TIC	Não houve	–
POLUIÇÃO SONORA E SAÚDE	Introduzir o conceito de intensidade sonora, apresentar a escala decibel e enfatizar os danos à saúde causados por esse tipo de poluição	Atividade final	Construção de uma composição de desenhos (colagem) e escrita de uma história envolvendo a temática.

Resultados e Discussão

Aula 1 - O desenho como forma de avaliação dos conceitos prévios

Os objetivos da primeira aula foram apresentar a temática poluição sonora como um problema grave que afeta a sociedade e avaliar os conceitos prévios dos estudantes em suas falas e nos registros em desenho.

Para fomentar a discussão, a aula teve início com a apresentação de dois vídeos: (a) um desenho animado¹ que abordava uma situação cotidiana onde os altos níveis de ruído e a longa exposição tonavam-se um incômodo ao personagem e ao espectador e (b) apresentação de uma sinfonia clássica². Em seguida, a discussão com os estudantes foi conduzida por algumas questões para reflexão (Tabela 2). A cada questão apresentada, os alunos eram incentivados a expressar para a turma seu conhecimento sobre o assunto. Pelas respostas obtidas foi possível perceber que os estudantes foram capazes de identificar a problemática da Poluição Sonora e que muitos apresentaram percepções diversas conforme a suas vivências cotidianas.

Tabela 2: Questões para reflexão na Aula 1.







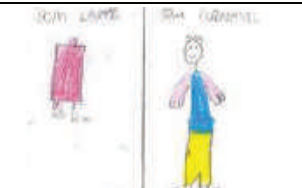

AULA	QUESTÕES PARA REFLEXÃO
POLUIÇÃO SONORA	1) O que você sentiu quando assistiu cada um dos vídeos? 2) Que tipos de som você conhece? 3) Como você acha que o som chega até nós? 4) Você já ouviu falar de poluição sonora? O que você sabe sobre isso? 5) Você acha que o som pode afetar a nossa saúde?

Vários desenhos refletiram as falas dos estudantes na discussão em sala, onde as repostas para a segunda pergunta versaram sobre sons presentes no dia a dia dos estudantes, assim como era esperado. As respostas mais recorrentes foram: *cachorro, trânsito, carros, motos, pássaros, músicas, barulho irritante, barulho calmo*, com alguns desses elementos observados nos desenhos da Tabela 3.

¹ Pica – Pau e Poluição Sonora. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZIsolnIzbj8>. Acesso em: 16/10/2018

² Primavera – Vivaldi. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MJ40QQ78Wjs>. Acesso em: 16/10/2018

Tabela 3: Registro dos alunos na Atividade 1 sobre som agradável x som desagradável.

SOM AGRADÁVEL	SOM DESAGRADÁVEL	SOM AGRADÁVEL	SOM DESAGRADÁVEL
Estudante A		Estudante B	
			
Natureza, chuva	Trânsito, buzina	Natureza.	Serra elétrica, martelo, revólver, trovão, motocicleta, britadeira.
Estudante C		Estudante D	
			
Natureza, gato, pássaros.	Som automotivo (à noite).	Aparelho ou caixa de som, com música “calma” e ajuste de volume.	Revólver e bomba.

Já em resposta à quarta pergunta, algumas falas foram:

“É igual ao pica-pau que estava ouvindo muito barulho, então, isso que é poluição sonora que pode estourar nossos tímpanos” – Estudante E.

“Som muito alto, que se colocar no ouvido a pessoa pode ficar surda” – Estudante F.

“Poluição Sonora é quando tem briga na rua e barulhos de tiro” – Estudante G.

“É quando tem muita gente conversando, que nem no shopping” – Estudante H.

O estudante E remete sua fala ao vídeo apresentado à turma no início da aula. Essa associação ao vídeo também aparece presente no desenho do estudante B, no Tabela 3, que representa os elementos martelo, serra elétrica e britadeira. Nesse caso, percebe-se que os estudantes fizeram a apropriação dos exemplos apresentados para responder a atividade, incorporando novos elementos àqueles já presentes em seu cotidiano, como o trovão e a motocicleta, no caso do estudante B.







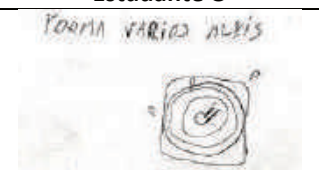


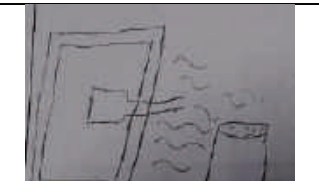
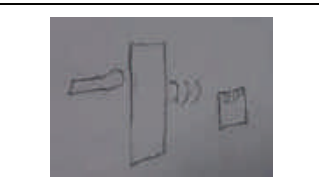
O revólver ilustrado pelos estudantes B e D também está presente na fala do estudante G e, infelizmente, reflete o cotidiano de muitas famílias da periferia expostas a tiroteios. Os estudantes A, C, F e H recorrem a exemplos de seu cotidiano, como o trânsito, o som automotivo, o uso de fones de ouvido e som ambiente alto, como no shopping. Cabe destacar ainda que vários estudantes utilizaram o elemento natureza para representar o som agradável. Nesse caso, temos duas relações possíveis *natureza x poluição* e *sons naturais x sons urbanos*.

Dos exemplos aqui apresentados, verificamos que tanto as falas durante a discussão quanto os desenhos confeccionados possibilitaram a identificação de conceitos prévios, assim como de situações relacionadas ao ambiente cultural e social aos quais os estudantes pertencem.

Aula 2 - O desenho como forma de avaliação da aprendizagem em uma prática experimental

A aula 2 permitiu aos estudantes observar diferentes tipos de ondas por meio da realização de quatro experimentos com materiais de fácil acesso e baixo custo. As atividades experimentais foram realizadas no pátio da escola e cada turma foi dividida em grupos com aproximadamente seis estudantes. Após a discussão em grupo, cada estudante deveria registrar individualmente os resultados observados, em forma de desenho e com respostas curtas a algumas perguntas. Inicialmente cabe ressaltar que a atividade foi muito prazerosa para a maioria dos estudantes, devido a oportunidade de ocupar um espaço fora da sala de aula para aprendizagem e a possibilidade de atuar ativamente na atividade, tocando nos objetos e realizando os experimentos. Por outro lado, alguns estudantes tiveram dificuldades em registrar suas observações durante a aula, devido a falta de contato com práticas experimentais. A Tabela 4 ilustra alguns desenhos típicos referentes às respostas dos estudantes aos roteiros experimentais.

Tabela 4: Experimentos da Aula 2, perguntas do roteiro e registro dos alunos.

Ondas na Corda	Exp.1 - Vamos brincar de pular cobrinha? Desenhe o formato da corda que representa a cobra. O que você precisou fazer com a corda?		
	Estudante I	Estudante J	Estudante K
			
Ondas na mola maluca	Exp.2 - Que tipos de movimentos a mola faz? Desenhe no espaço abaixo.		
	Estudante L	Estudante M	Estudante N
			
Ondas na água	Exp.3 - Solte a bolinha no meio da bacia com água. Desenhe no espaço abaixo o que você viu. E na segunda bacia, você viu algo diferente?		
	Estudante O	Estudante P	Estudante Q
			
Ondas sonoras e Força do som	Exp.4 - Aproxime a assadeira do pote. Bata com a colher de pau na assadeira. O que aconteceu com as bolinhas? Por que você acha que isso aconteceu? Desenhe como você acha que a força da batida da colher chegou até as bolinhas.		
	Estudante R	Estudante S	
			

O primeiro experimento teve como objetivo possibilitar que os estudantes observassem a **propagação de uma onda transversal** e suas principais características, a partir da brincadeira de cobrinha, que consiste em oscilar uma extremidade da corda. Os resultados da Tabela 4, mostram que os estudantes, no

geral, conseguiram registrar a observação. Alguns (estudantes I e K) registraram a “situação”, incluindo os experimentadores em seus registros, enquanto o estudante J, por exemplo, registrou exatamente o que foi solicitado, o formato da corda.

O segundo experimento teve como objetivo ilustrar, por meio de uma brincadeira com molas, a **propagação de uma onda longitudinal**. Nesse caso, os estudantes não conseguiram realizar esse registro, indicando a dificuldade em observar a situação e a necessidade de elaborar melhor a instrução do roteiro. Os estudantes L e M registraram os formatos que a mola pode adquirir, mas não seu movimento. O estudante N ilustrou a situação experimental.




O terceiro experimento teve como objetivo mostrar aos estudantes, o comportamento de uma **onda na água** e o seu caráter bidimensional. Nesse caso, a representação dos três estudantes foi bem clara, com a indicação dos anéis na água, que representam regiões de máximo, cuja observação é simples de ser realizada. Além disso, alguns tomaram o cuidado de ilustrar as gotas de água saindo para fora do recipiente o que indica atenção aos detalhes do experimento.

O quarto experimento teve como objetivo, mostrar as vibrações geradas pela **propagação do som**, ocasionada pela batida de uma colher em uma assadeira. Inicialmente os alunos deveriam expressar, na forma de texto, o que aconteceu. Esta última prática foi considerada a mais difícil, com apenas 20% de respostas preenchidas. Contudo, os desenhos do “transporte da força do som”, exemplificados na Tabela 4 demonstram que alguns estudantes foram capazes de perceber que essa força é transportada por ondas. Apesar das variações na representação dessas ondas, os estudantes R e S conseguiram associar e estender a representação previamente utilizada para ondas na corda ou na água às ondas sonoras.

Aula 4 - O desenho como forma de avaliação da aprendizagem

A atividade final (Tabela 5) consistiu em elaborar uma composição de desenhos (colagem) sobre a temática poluição sonora e escrever uma história referente a essa composição, conforme exemplos ilustrados na tabela.

Tabela 5: Atividade Final, aplicada na Aula 4 e registros de alguns estudantes.

POLUIÇÃO SONORA E SAÚDE	<i>Escolha um ou alguns desenhos da folha dada e represente no espaço abaixo o que você aprendeu nas aulas sobre poluição sonora. Agora, descreva, com suas palavras, o que você representou com as figuras.</i>		
Estudante T	Estudante U	Estudante V	
			

Os estudantes buscaram trazer um grande número de elementos cotidianos para ilustrar a poluição sonora. O estudante U retomou a ideia de contraste entre o som desagradável, associado a poluição sonora no aeroporto, e o som agradável, associado ao pássaro e instrumentos musicais. Os estudantes T e V destacaram os sintomas, como dores de cabeça e irritação, que podem ser ocasionados pelos altos ruídos de falantes, megafones e do trânsito.

Considerações finais

A aplicação de uma sequência didática, com o tema Poluição Sonora, que fez uso do desenho e composição de desenhos nas atividades avaliativas para alunos do terceiro ano do ensino fundamental nos permitiu identificar os conceitos prévios destes estudantes em relação à temática e a apropriação de alguns exemplos e conceitos físicos no processo de construção do conhecimento científico.

Os conceitos prévios apresentados tanto na aula dialogada quanto nos desenhos revelaram aspectos do cotidiano dos estudantes referentes ao ambiente em que residem e às suas vivências. Já na primeira aula, observou-se o estabelecimento de conexões entre esses conhecimentos prévios e os elementos apresentados em vídeo para fomentar a discussão do tema. Na segunda aula, os estudantes foram capazes de relatar alguns resultados experimentais e expressar hipóteses e conceitos científicos utilizando a linguagem do desenho. Foi possível perceber também pelos desenhos, situações em que as instruções experimentais não foram claras, de modo que a maioria dos estudantes não conseguiu observar e representar o fenômeno solicitado. Ao final do estudo do tema, alguns estudantes elaboraram composições representando situações de poluição sonora associadas aos danos e sintomas que elas podem causar à saúde humana.

Os resultados observados deixam claro a viabilidade de abordar a Física no início do ensino fundamental. Além do uso do desenho, como ferramenta acessível aos estudantes dessa faixa etária, o interesse no entendimento de problemas do cotidiano e o uso de estratégias de ensino diversificadas foram fundamentais para o bom andamento do processo de ensino-aprendizagem.

Referências

- ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais do ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, Junho, 2003.
- BAPTISTA, G. C. S. Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, nov. 2009.
- BARBOSA-LIMA, M.C.; CARVALHO, A.M. P.; O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico. **Rev. Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 337-348, 2008.
- SCHROEDER, C. Uma proposta para a inclusão da física nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Vol. 1, pp. 23-32, 2006
- SCHROEDER, E; FERRARI, N; MAESTRELLI, S. R. P. Construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: a teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino sobre sexualidade humana. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis**, v. 3, n. 1, p. 21-49, maio 2010. ISSN 1982-5153.
- VIGOTSKI, L. S. O Desenvolvimento dos Conhecimentos Científico na Infância. In: Pensamento e Linguagem. 4ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1989. Pág 103.
- VOLANTE ZANON, D. A; DE FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciência & Cognição**. Rio de Janeiro, v. 10, p. 93-103, mar. 2007.