

FÍSICA E CULTURA POPULAR: A POESIA DO SAMBA NA SALA DE AULA

SHIFFER FERNANDES, H. (1); BERNARDO DA, J. (2); QUEIROZ GLÓRIA, G. (3) y ANTONIOLI PATRICK, P. (4)

(1) Graduação. Universidade do Estado do Rio de Janeiro hermannsf@gmail.com

(2) Universidade Federal Fluminense. bernardo.jrr@gmail.com

(3) Universidade do Estado do Rio de Janeiro. gloria@uerj.br

(4) Universidade do Estado do Rio de Janeiro. rick_antonioli@hotmail.com

Resumen

A criatividade é um elemento comum, tanto no trabalho do cientista como do artista e, uma aproximação entre esses dois campos do conhecimento pode facilitar a compreensão da Ciência como lugar de construção de conhecimento que está baseado, dentre outros aspectos, em concepções prévias trazidas por aqueles que participam dessa construção. Este trabalho apresenta parte de uma pesquisa que se baseou na aproximação entre a Física e elementos da cultura popular – *a poesia do samba* – como mediadora da investigação da origem das concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre a reflexão da luz, através de um projeto de parceria entre a universidade e escolas, que envolveu alunos de graduação e ensino médio e que ocorreu no âmbito das escolas, para estudar a origem das concepções alternativas dos alunos, levando-se em conta as concepções de autores de músicas populares.

INTRODUÇÃO

Nossas pesquisas têm estudado as relações entre ciência, arte e cultura, levando em conta as concepções alternativas de autores da música popular e de nossos alunos, procurando relacioná-las para compreender as origens dessas concepções sobre elementos da Física. Nossa pergunta de pesquisa foi: Como canções populares podem colaborar na discussão das concepções alternativas dos alunos?

REFERENCIAL TEÓRICO

A discussão sobre a relação entre Ciência e Arte é um tema antigo e controverso. O desenvolvimento de sistemas ópticos coincide historicamente com mudanças de paradigmas no campo da pintura desde o século XV. Segundo Barbosa-Lima et al. (2007), os trabalhos do pintor Vermeer, do cientista Huygens e do microscopista Leeuwenhoek estão todos apoiados em estudos sobre a luz.

Moreira (2002) considera que a aproximação entre Ciência e Poesia pode e deve ser valorizada pelos professores, em geral, através de atividades interdisciplinares, já que “a criatividade e a imaginação são o húmus comum” que nutre a Ciência e a Arte.

Em relação à tarefa do professor de Física, Zanetic (2002) recomenda o incentivo à leitura e a análise de textos literários que auxiliem efetivamente na construção de atividades interdisciplinares, através da colaboração mútua, não só de professores de Física e de Literatura como de outras disciplinas.

Pesquisas realizadas ao longo de mais de duas décadas mostram de forma exaustiva que os alunos têm idéias e conceitos formulados por eles próprios ao longo de suas vidas. São concepções alternativas às ensinadas pelos professores e que devem ser consideradas.

Carrascosa (2005) cita algumas das principais origens que são normalmente identificáveis ao analisar os testes de concepções alternativas aplicados aos alunos. São elas: experiências físicas cotidianas, ou sensoriais; influência da linguagem cotidiana (oral, visual e escrita); erros conceituais em livros didáticos e metodologia de trabalho inadequada.

METODOLOGIA

A equipe formada para este trabalho foi composta por uma formadora do Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IF-UERJ), um professor de física de ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp-UFRJ) e licenciandos dos cursos de física da UFRJ e da UERJ. A pesquisa foi realizada com um grupo de nove alunos de ensino médio do CAp e dezesseis alunos de um curso pré-vestibular comunitário.

O material utilizado envolveu textos de músicas populares (sambas), onde os conteúdos físicos aparecem externados em linguagem poética, além de experimentos sobre a reflexão regular da luz. As atividades junto aos alunos seguiram a seguinte organização:

Primera fase:

1. Levantamento de concepções dos alunos sobre a formação de imagens em espelhos;

2. Audição da música *Além do Espelho* – de João Nogueira e Paulo César Pinheiro –, trecho a seguir, e discussão do conteúdo do texto da música e de seus aspectos físicos.

Quando eu olho meu olho além do espelho

Tem alguém que me olha e não sou eu

Vive dentro do meu olho vermelho

É o olhar do meu pai que já morreu

.....

A missão do meu pai já foi cumprida

Vou cumprir a missão que Deus me deu

Se meu pai foi espelho em minha vida

Quero ser pro meu filho espelho seu

3. Atividade experimental para determinação da posição da imagem em espelhos planos;
4. Discussão sobre o conteúdo dos dois últimos versos da música.

Segunda Fase:

1. Análise do texto da letra da música *A Deusa da Minha Rua* – de Newton Teixeira e Jorge Faraj – e discussão do conteúdo do texto, focalizando, principalmente, os versos a seguir;

[...] *Na rua uma poça d'água*

Espelho da minha mágoa

Transporta o céu

Para o chão [...]

2. Atividade propondo a representação da trajetória dos raios luminosos para o caso da reflexão da luz em um espelho e em uma poça d'água.

ANÁLISE DE DADOS

Os depoimentos dos alunos serão indicados pelos sinais A1, A2, etc. O professor será indicado por Prof. nas falas apresentadas.

Primeira fase da pesquisa:

Quando posicionamos um objeto na frente de um espelho, onde está localizada a imagem que se forma, tomando-se o espelho como ponto de referência?

A1: Na superfície do espelho

A4: Dentro do espelho, mas é ilusão. Na verdade não há profundidade, apenas a ilusão [...]

A5: Atrás de espelho

A6: O espelho mostra uma imagem invertida. A minha esquerda é a direita dele.

Esquecendo-se o aspecto poético, sem desvalorizá-lo, mas baseando-se no que está escrito nos dois primeiros versos, onde estaria se formando a imagem para os autores? A concepção dos autores está correta?	
Fala	Conteúdo
A2: Além né.	Pouco esclarecedor
Prof: Além, como? Onde? A4: Na parte de trás	Novo questionamento do professor O aluno aprimora, mas carece de confirmação
A2: Além é além	O aluno insiste
Prof: Na parte de trás, mas onde? Especifica melhor.	O professor insiste mais uma vez
A5: Atrás [...] depois do espelho. O compositor está certo.	O aluno conclui

Os dois últimos versos da música trazem algo bastante conhecido popularmente, que é o desejo dos pais de que seus filhos “se espelhem nos bons exemplos”. Do ponto de vista físico, seria possível que o desejo dos autores se realizasse da forma como está escrito?	
Fala	Conteúdo
A4: Eu não vejo física nisso. O que eu vejo é exemplo, educação, moral [...]	Identificados aspectos humanísticos
A5: É, porque no espelho você não vê você de verdade	Ainda carece de esclarecimento
A6: Mas se o filho for a imagem do pai ele seria o inverso do pai. Ele seria igual ao avô, porque aí trocava duas vezes	Conclusão
Prof: Ah!	Tom de confirmação
A6: O neto poderá ser igual ao avô, mas o filho não será igual ao pai	Conclusão

Na segunda fase da pesquisa foi feita a análise das respostas dos questionários e criadas categorias divididas em concepções explicativas (aceitas cientificamente) e descritivas (limitadas a uma descrição do fenômeno). As concepções descritivas podem estar relacionadas à forma (regularidade do espelho e ondulação da água), natureza do material (água ou espelho), qualidade da superfície (rugosidade), movimento da superfície e fase (estado físico da matéria).

A tabela a seguir representa as respostas dos alunos das duas escolas. A primeira refere-se ao CAp-UFRJ e a segunda ao pré-vestibular comunitário.

Categorização das concepções		Alunos	
		Escola I A1	Escola II -
Explicativa	Forma	A2*, A3, A4, A5, A6*	A10, A11, A12, A13, A14*, A17*, A22*
	Material	A2*	A14*, A15, A16
	Qualidade	A6*, A7, A8, A9	A17*, A18, A19
	Movimento	-	A20, A21
	Fase	-	A22*, A23, A24, A25
Descritiva	Forma	A2*, A3, A4, A5, A6*	A10, A11, A12, A13, A14*, A17*, A22*
	Material	A2*	A14*, A15, A16
	Qualidade	A6*, A7, A8, A9	A17*, A18, A19
	Movimento	-	A20, A21
	Fase	-	A22*, A23, A24, A25

Tabela 1 – Categorização das concepções

Apenas um aluno apresentou concepção explicativa: “Porque na poça d’água, a reflexão é difusa. Logo, a luz vai refletir pra tudo que é lado. Já o vidro é polido, assim, o raio vai incidir de maneira uniforme e bonitinha.” (A1).

A maioria das respostas está dentro da categoria forma. Doze alunos utilizaram algum termo que demonstrava a ligação direta entre a regularidade ou irregularidade ao tipo de reflexão: “Um espelho reflete melhor do que uma poça de água, pois sua superfície é *lisa*.” (A5).

Sete alunos atribuíram uma qualidade à superfície de reflexão através de termos como superfície perfeita e superfície polida: “Porque o espelho é *polido* e reflete melhor a luz.” (A18).

Os alunos marcados com o asterisco apresentaram respostas que se enquadram em duas categorias, como por exemplo: “[...] pois um espelho é um objeto *plano* e é feito de *aço*.” (A2), em que o aluno se enquadra tanto na categoria forma como na categoria material.

Os desenhos ajudaram a esclarecer concepções como a do aluno A23, que mostrou um modelo particular para representar o raio de luz, onde o raio é a própria trajetória das partículas de luz, e o meio líquido distorce de alguma forma o feixe de luz, fazendo com que a imagem se torne disforme.

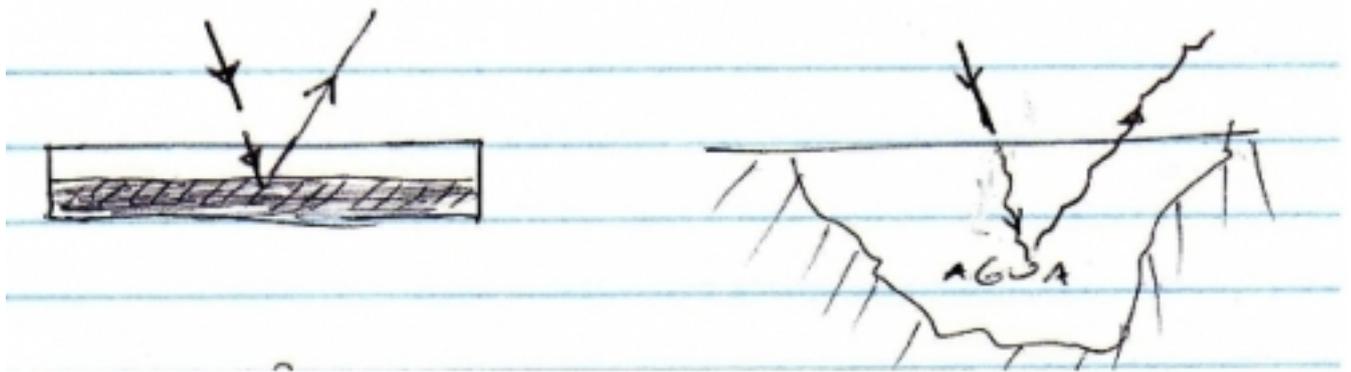


Figura 2 – Desenho das reflexões no espelho e no lago

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar canções populares e buscar concepções alternativas dos autores permite aos estudantes alcançar mudanças conceituais, caso identifiquem semelhanças com seus próprios conceitos prévios como aponta Carrascosa (2005). As respostas dos alunos mostraram que estes elaboram idéias baseadas na observação, portanto ligadas à origem sensorial no processo de formação dos seus conceitos sobre os fenômenos físicos estudados. Assim, a pesquisa nos indica que podemos causar uma mudança conceitual através do uso de elementos da cultura popular como samba.

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA-LIMA, M. C., QUEIROZ, G., SANTIAGO, R. *Ciência e Arte: Vermeer, Huygens e Leeuwenhoek, Física na Escola*, v. 8, n. 2, 2007.

CARRASCOSA, Jaime. *El problema de las concepciones alternativas en La actualidad (Parte I). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. Revista Eureka sobre La Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Cádiz, v. 2, n. 2, p.183-208, 2005.

MOREIRA, I. C., *Poesia na Sala de Aula de Ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos, Física na Escola*, v. 3, No 1, p. 17 – 23, 2002.

ZANETIC, J., *Física e Arte: Uma ponte entre duas culturas, Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, (CD-Rom, arquivo COCD1_1 pdf), p.1 – 14, 2002.

CITACIÓN

SHIFFER, H.; BERNARDO, J.; QUEIROZ, G. y ANTONIOLI, P. (2009). Física e cultura popular: a poesia do samba na sala de aula. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2930-2936

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2930-2936.pdf>