

# PROPOSTA PARA O ENSINO DE FÍSICA ATRAVES DA MÚSICA

**Francisco Halyson Ferreira GOMES (1); Tássia Pinheiro de SOUSA (2); Mayra Pontes de QUEIROZ (3); Maria da Glória Araújo COSTA (4); Maria Juliete Ferreira de SOUZA (5)**

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Av. Contorno Norte, 10 – Parque Central Distrito Industrial- Maracanaú – Ceará, [www.cefetce.br](http://www.cefetce.br), (085) 38786367, [halysongomes@yahoo.com.br](mailto:halysongomes@yahoo.com.br)  
(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, [taty\\_piaui@hotmail.com](mailto:taty_piaui@hotmail.com)  
(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, [mayrapqueiroz@hotmail.com](mailto:mayrapqueiroz@hotmail.com)  
(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, [glorinha\\_dj@hotmail.com](mailto:glorinha_dj@hotmail.com)  
(5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, [julyethlobo@hotmail.com](mailto:julyethlobo@hotmail.com)

## RESUMO

A contextualização do ensino, conceito incentivado pela Lei de Diretrizes e Bases de 1996, é uma ferramenta importante para tornar significativo os assuntos abordados em sala de aula. A interação entre o cotidiano do aluno e o que é ensinado na escola, por meio de aulas interativas e dinâmicas, pode facilitar a construção do conhecimento. Uma importante ferramenta que pode ser trabalhada em sala de aula para tornar o ensino de Física mais interessante é o uso da música. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia para o ensino de ondas sonoras para alunos do Ensino Médio. Com isso, deseja-se levar o aluno a desenvolver competências e habilidades que irão facilitar sua compreensão da Ciência e uma melhor aproximação do assunto com a sua realidade.

**Palavras-chave:** música, aprendizagem, ondas sonoras.

## 1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 11.769 de 19 de agosto de 2008, que alterou a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação, dispõe sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica brasileira. A nova redação do artigo 26 da LDB/96 diz que a música deverá ser conteúdo obrigatório, mas não exclusivo, do componente curricular. O Art. 3º da Lei 11.769/08 declara também que os sistemas de ensino terão três anos letivos para se adaptarem às exigências estabelecidas.

As orientações dadas pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará, para a formação do currículo de Física, enfatizam que o ensino desta Ciência deve focar os conceitos e suas aplicações e que os alunos não devem se prender somente a equações e exercícios padronizados. A Física deve se aproximar cada vez mais do cotidiano do aluno, e não ser algo abstrato e de difícil assimilação. Ao tratar a Física como parte integrante da vida do aluno, o professor estará desenvolvendo competências e habilidades para que o aluno possa vivenciar o conhecimento científico. Para isto, podem ser utilizadas várias metodologias: uso de mídias computacionais, experimentos utilizando material de baixo custo e até mesmo o livro didático, que pode deixar de ser usado como material tradicional e passar a ser usado numa abordagem mais significativa. Outros princípios tratados na LDB/96 que podem ser considerados importantes na construção do letramento científico do aluno é a contextualização e a interdisciplinaridade. Segundo Santos (2007), o simples fato de mencionar fatos do cotidiano não significa contextualizar o ensino, para ele é importante desenvolver valores de questões sociais e encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares com problemas do cotidiano. Já a interdisciplinaridade está relacionada com a articulação pedagógica entre diferentes disciplinas. Este trabalho tem como objetivo propor ações metodológicas para o ensino de Física. Foi desenvolvida uma metodologia de ensino baseada nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), da LDB/96 e da Lei nº 11.769/08, que incentiva o uso da música e de experimentos de baixo custo para o ensino do

conceito de ondas sonoras em séries do Ensino Médio.

## **2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL**

Segundo Moreira (2000) o currículo do ensino de Física no Brasil passou por mudanças significativas nos últimos cinquenta anos, pode-se citar como iniciativas para tornar o ensino de Física mais significativo a inclusão de componentes curriculares como: Física do Cotidiano, História e Filosofia das Ciências e mais recentemente Física Contemporânea. De acordo com as orientações dadas pela Ministério da Educação (MEC), para a formação do currículo de Física, deve-se enfatizar a compreensão qualitativa de conceitos e não a memorização de fórmulas, e que esteja baseado na discussão de fatos cotidianos e a realização de práticas de laboratório e não focar em aulas conteudistas e repetitivas. Também é essencial que a Física não seja apresentada aos estudantes como um conhecimento meramente introdutório, que só ganhará sentido e utilidade posteriormente nos cursos universitários, a grande maioria dos alunos do ensino médio não vai estudar Física mais tarde. Por isso, não tem sentido ensinar-lhes Física como se fossem físicos em potencial (MOREIRA, 2000).

A introdução de conceitos abstratos deve partir da análise de situações concretas, de preferência ligadas à experiência cotidiana dos alunos. Isto não apenas facilita a aprendizagem desses conceitos, mas principalmente estabelece uma ponte entre a teoria e o que é vivenciado pelo estudante. Demonstrações em sala de aula e atividades de laboratório permitem que os alunos compreendam melhor os conceitos físicos e os fenômenos aos quais eles se aplicam, e façam experimentos que coloquem a teste as teorias que lhes foram apresentadas. Estas atividades dão aos alunos familiaridade com aparelhos e procedimentos de medida, desenvolvendo habilidades que são de grande importância para estudos posteriores ou para a inserção no mundo do trabalho. (AGUIAR et al., 2005)

Os PCN's dividem o ensino de Física em seis unidades temáticas: Movimento; Calor, ambiente e uso de energia; Som, imagem e informação; Equipamentos elétricos e telecomunicações, matéria e radiação; Universo, Terra e Vida. Em cada unidade são especificadas as habilidades e competências a serem desenvolvidas com o objetivo de proporcionar ao aluno identificar objetos, sistemas e fenômenos físicos envolvidos em objetos de uso do seu cotidiano, compreender o funcionamento de instrumentos e sua evolução, bem como o impacto social, econômico e cultural do desenvolvimento da Ciência. Dessa forma, pretende-se que, compreendendo melhor os fenômenos físicos, o estudante utilize adequadamente os recursos naturais existentes.

Para Ricardo (2003) não se ensina competências diretamente, o professor cria condições para o seu desenvolvimento. Dessa forma, está se repensando a concepção de educação, os objetivos educacionais são colocados em cheque e se pergunta qual o tipo de sujeito que se pretende formar e para qual sociedade.

## **3 INFLUÊNCIA DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO EM SALA DE AULA**

Para os autores Santos et al. (2000), a influência de experimentos de baixo custo em sala de aula subtrai do ensino de física elementos importantes, como a formação de diversas habilidades e hábitos, dificulta a aprendizagem dos conceitos além de, do ponto de vista afetivo, afastar o aluno do interesse pelo conhecimento científico. A experimentação, sobretudo quando realizada com materiais simples que o aluno tem condições de manipular e controlar, facilita o aprendizado dos conceitos, desperta o interesse e suscita uma atitude indagadora por parte do estudante. O que observamos, no entanto, é que o planejamento de atividades é elaborado com pouca reflexão consciente dos professores. Os livros didáticos são usados como guia e a seleção de temas se dá por supressão dos tópicos mais complexos ou que estão no final do livro, enquanto a abordagem é sempre a mesma: fórmulas e exercícios. Os trabalhos de formação continuada deveriam ter como uma de suas metas incentivar o professor a refletir sobre os conteúdos e a forma de abordá-los, sobre a seleção adequada de recursos e a construir estratégias que levem a um aprendizado efetivo. Um dos desafios é fazer os professores perceberem que os possíveis recursos didáticos são muito mais variados e disponíveis do que normalmente se supõe, e que o uso de cada recurso possibilita vivências diferentes que são em si, conteúdo. O professor precisa dominar as várias mídias disponíveis - sejam elas computadores, jornais ou bolinhas de gude – mas também ganhar autonomia na transformação dessas mídias em recursos didáticos, planejando e executando sua aula a partir delas. Cabe refletir em que medida um

programa de formação continuada de professores proporciona esta instrumentalização e que fatores precisam ser levados em conta para que ela se manifeste concretamente no âmbito da sala de aula.

Ainda segundo Santos et al. (2000), as atividades experimentais são uma estratégia adequada, ajudam a estimular a curiosidade pois é essencial para um pesquisador e a escola deve estimular essa capacidade nos alunos desde que a abordagem desse laboratório seja diferente da tradicional. Por exemplo, nas atividades de laboratório aberto, o objetivo mais geral é mobilizar os alunos para a solução de um problema científico e, a partir daí, levá-los a utilizar-se da metodologia científica para chegar à solução e às implicações e conclusões dela advindas.

Eles defendem também que a proposta de se lidar com materiais simples não advém apenas do fator custo, mas da necessidade de que o aluno possa dominar todo o processo de conhecimento, através da construção, por seus próprios meios, dos aparatos que servirão de objeto de estudo. A familiaridade com os materiais utilizados aproxima o aluno do conhecimento científico, porque mostra que a ciência física se aplica ao mundo real a sua volta. Mais do que isso, permite a ele testar hipóteses de forma criativa, a partir das propriedades conhecidas ou supostas dos materiais e dos testes realizados com eles. A atividade de produzir um brinquedo ou um aparato experimental proporciona vivências artísticas criativas, o desenvolvimento de habilidades motoras e de raciocínio lógico, interação com o grupo, trazendo à tona uma série de habilidades, atitudes e capacidades cognitivas que de outra forma não se fariam presentes. Tais aspectos, no processo de aprendizagem de ciências, são fundamentais. O caráter lúdico desempenha também um papel fundamental, por que envolve o aluno não somente no âmbito cognitivo, mas também no afetivo e no volitivo. O aprendizado de ciências se dá a partir de problemas relevantes para o estudante, com os quais ele deseja se envolver e trazem para ele uma satisfação.

## **4 METODOLOGIA PROPOSTA**

### **4.1 A Música e o Ensino de Física**

Segundo Bohumil Med (1996), a arte é a revelação do belo. Conforme os meios de expressão, pode-se dividir as artes em três grupos:

1. Artes Visuais (ou Artes Plásticas) – cuja percepção é visual, imediata e completa, por exemplo, arquitetura, escultura, pintura.
2. Artes Sonoras – cuja percepção é auditiva e sequencial, por exemplo, música. A matéria prima é o som.
3. Artes Combinadas – por exemplo, teatro, ópera, balé, cinema.

Ainda segundo Bohumil Med (1996), música é a arte de combinar os sons simultaneamente, com ordem, equilíbrio e proporção dentro do tempo e vem sendo cultivada desde as mais remotas eras. Som é a sensação produzida no ouvido pelas vibrações de corpos elásticos. Uma vibração põe em movimento o ar na forma de ondas sonoras que se propagam em todas as direções simultaneamente. Estas atingem a membrana do tímpano fazendo-a vibrar. Transformadas em impulsos nervosos, as vibrações são transmitidas ao cérebro que as identifica como tipos diferentes de sons. Consequentemente, o som só é decodificado através do cérebro.

Existe a Vibração Regular que produz o som de altura definida, chamados sons musicais ou notas musicais, como o som do piano, do violino. Também há a Vibração Irregular que produz o som de altura definida, chamados de barulhos, como o som de avião, de automóvel. Na música são usados não somente sons regulares (instrumentos musicais com notas definidas), mas também sons irregulares (instrumentos de percussão).

As características principais do som são:

1. Altura – É determinada pela frequência das vibrações, isto é, da sua velocidade. Quanto maior for a velocidade da vibração, mais agudo será o som.
2. Duração – É a extensão de um som. É determinada pelo tempo de emissão das vibrações.
3. Intensidade – É a amplitude das vibrações. É determinada pela força ou pelo volume do agente que as produz. É o grau de volume sonoro.
4. Timbre – É a combinação de vibrações determinadas pela espécie do agente que as produz. O timbre

é a “cor” do som de cada instrumento ou voz, derivado de intensidade dos sons harmônicos que acompanham os sons principais.

Trabalhando esses assuntos em sala de aula dentro da unidade temática de ondas sonoras, busca-se o desenvolvimento de algumas competência e habilidades, entre elas: elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, e questões; identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico; reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica (PCN'S, 1999).

Para a realização deste trabalho, optou-se por desenvolver uma pesquisa de campo com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual.

Primeiramente, o tema escolhido, ondas sonoras, foi trabalho em sala de aula de forma a contemplar o que é proposto pelo currículo da escola. Após a etapa de apresentação dos conceitos, os alunos foram levados ao laboratório de ciências da própria escola.

Nessa fase da experimentação, foi proposta a construção de um instrumento musical – uma “Flauta de Pã” a fim de tornar o aprendizado significativo.

Para fazer uma flauta de pã com sucata vamos precisar de um compensado já serrado, mangueira, de preferência bem fina, 11 ponteiros de plástico, régua, serrinha, lixa, pistola de silicone, e fitas coloridas azul, amarelo e vermelho. O primeiro passo é medir e marcar com uma caneta o tamanho de cada pedaço de mangueira para ser serrado, lixar a ponta da mangueira, depois encaixar a ponteira de plástico; a colocação da ponteira de plástico é muito importante, não se pode colocar toda a ponteira, pois a nota fica acima da nota desejada; logo após, coloca-se a fita colorida. Para a nota Dó, Mi e Sol a fita é de cor vermelha, para as notas Ré, Fá e Lá a fita é de cor azul, para Si a fita é de cor amarela, isso facilita o entendimento até da formação de acordes. Cola-se cada um no compensado com a cola quente, corta o excesso e depois lixam-se as bordas. Na flauta de pã, temos apenas as notas naturais. O tamanho de cada mangueira é: Sol4 – 19,5cm; Lá4 – 17,5cm; Si4 – 15,3cm; Dó5 – 14,7cm; Ré5 – 12,6cm; Mi5 – 11,3cm; Fá5 – 10,1cm; Sol5 – 9cm; Lá5 – 8cm; Si5 – 6,9cm; Dó5 – 6,2cm.

Após a fase da construção dos instrumentos, os alunos responderam um questionário com a finalidade de verificar o nível de significância que a realização do experimento trouxe para o ensino de Ondas Sonoras.

## **4.2 Trabalhando a Física com o Auxílio da Música**

A metodologia pedagógica sugerida neste trabalho se apropria da Lei nº 11.769/08 que tornou o ensino da Música obrigatório nas escolas públicas brasileiras. Com isso foi escolhida, dentro do rol das unidades temáticas propostas pelos PCN's, a unidade ondas sonoras. Os objetivos propostos para esta unidade temática, segundo os PCN's (1999), estão relacionados com a capacidade do aluno reconhecer objetos que produzam sons, compreender as principais características dos sons e conhecer o funcionamento da audição humana. A metodologia proposta por este trabalho busca uma aproximação entre Ciência e o cotidiano do aluno, fazendo uso de instrumentos e situações comumente encontradas.

Inicialmente, é preciso apresentar o assunto de ondas sonoras de forma a estimular a curiosidade do aluno. Uma questão que pode ser lançada é a capacidade do ouvido humano em perceber alguns sons e outros não. O professor também pode estimular a participação dos alunos questionando quais são suas habilidades musicais, quais os ritmos preferidos e como a música faz parte do cotidiano do aluno.

Após essa abordagem, pode ser feita a caracterização das ondas sonoras, seguindo o currículo proposto pela escola e com o auxílio do livro didático e de textos relacionados com o assunto. Passada a etapa teórica, o professor convida os alunos para uma oficina de música. O objetivo dessa oficina é fazer com que os alunos interajam com instrumentos musicais que produzam diferentes tipos de som, para que dessa forma eles possam reconhecer as principais características dos som, tais como frequência, intensidade, timbre, dentre outros. Como fase final da oficina, pode-se segeir a confecção de um instrumento musical utilizando material alternativo. Dessa forma o aluno é convidado a construir Ciência.

A avaliação proposta para esta metodologia de ensino passa pela participação do aluno nas atividades propostas pelo professor. Como atividade proposta está a construção de um instrumento que produza som.

## **RESULTADOS**

Após a etapa de experimentação, foi aplicado um questionário, a fim de avaliar o entendimento do assunto abordado – Ondas Sonoras. Participaram da pesquisa 15 alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola

pública estadual. Todos os alunos responderam que consideram importante a realização do experimento para o desenvolvimento do raciocínio científico.

As atividades desenvolvidas no laboratório de ciências foram identificadas como ferramentas para a fixação do conhecimento construído em sala de aula. Dessa forma, a inclusão de experiências no ensino de Física tornou o estudo dessa disciplina mais significativa.

No que diz respeito à fabricação do instrumento musical “Flauta de Pã”, o que mais despertou o interesse dos alunos foi o fato de se utilizar material reciclado para a produção de um instrumento capaz de emitir sons musicais.

## CONCLUSÃO

No contexto do ensino de Física, muitos são os fatores identificados para sua aprendizagem, tais como: a não utilização da experimentação, a ênfase dada ao ensino de classificações, regras e definições voltadas somente ao preparo para as provas de vestibulares e como consequência um ensino descontextualizado em que o conhecimento físico parece distante da realidade dos alunos. Entretanto, entendemos que o ensino de Física pode proporcionar conhecimentos que permitam ao aluno uma reflexão mais crítica e consciente sobre problemas inseridos no seu contexto social.

Os professores, apesar das dificuldades, devem se empenhar para proporcionar aulas agradáveis e dinâmicas, resistindo à cultura arraigada de que aula boa é a que se pauta na resolução somente de exercícios. Entendemos que é preciso melhorar a formação dos professores para que os mesmos tenham a oportunidade de reformular a sua metodologia quando necessário.

Aulas práticas, como a que é sugerida no referente trabalho, são de extrema importância para o aprendizado dos alunos, bem como a oportunidade que os mesmos terão de identificar suas habilidades e desenvolver o raciocínio das ciências.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. E. GAMA, E. COSTA, S. M. **Projeto de reorientação curricular para o Estado do Rio de Janeiro: Ensinos Médio e Fundamental**, 2005

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: Ministério da Educação, 2000.

HALLIDAY, D. RESNICK, R. WALKER, J. **Fundamentos de Física**, v.2: gravitação, ondas e termodinâmica, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MED, B. **Teoria da Música**. 4. ed.rev. E ampl., Brasília, DF: Musimed, 1996.

MOREIRA, M.A. **Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas**. *Revista Brasileira de ensino de Física*. Vol. 22 nº 1, março 2000.

RICARDO, E.C. **Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades**. *Física na escola*. v. 4, nº 1. 2003.

SANTOS, E. I; PIASSI, L. P. C; FERREIRA, N. C. **Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: Uma experiência em formação continuada**, USP, 2000.

SOUSA, A. A; SOUSA, T. P; SOUZA, M. J. F; COSTA, M. G. A; BRASIL, M. D. A. **Disciplina de Química: fatores que levam os alunos ao desinteresse**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2009.

Violaotambor Produções. Oficina de música com Júlio Vasconcelos: **Como fazer flauta de pão com sucata.**  
Disponível em: youtube. Acesso Outubro de 2010.