

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA ACÚSTICA FÍSICA E DA ACÚSTICA MUSICAL, RELATIVAS AOS TUBOS SONOROS, UTILIZANDO ORGANIZADORES PRÉVIOS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM O TUBO DE KUNDT

Airton dos Santos Maciel Neto <sup>1</sup>  
Francisco Nairon Monteiro Júnior <sup>2</sup>  
Rodrigo Carneiro da Cunha <sup>3</sup>

### RESUMO

Nessa pesquisa procuramos inovar o ensino de acústica em tubos sonoros, normalmente trabalhado nas escolas de forma tradicional, por meio da construção e utilização de um aparato experimental da versão do tubo de Kundt, bem como o desenvolvimento de um produto educacional, onde apresentamos uma sequência didática investigativa e motivadora, para ensinar acústica física e acústica musical em tubos sonoros, por meio de organizadores prévios e atividades experimentais, com participação ativa dos alunos na construção do seu conhecimento. Para isso, construímos um material potencialmente significativo, que partiu do pressuposto de que o aluno já tinha um conhecimento prévio do assunto, e que a partir desse conhecimento, podemos trabalhar toda teoria envolvida, juntando o conhecimento anterior com o novo. Essa construção foi feita a partir da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que relaciona subsunçores, elementos do arcabouço cognitivo, à aprendizagem significativa de um novo conteúdo.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa, Aparato Experimental, Acústica Física e Musical.

### INTRODUÇÃO

Normalmente o assunto de acústica é trabalhado nas escolas no 3º ano do ensino médio de forma superficial, matematizada e expositiva, sem relacionar com o cotidiano do aluno, aumentando, assim, o abismo existente entre o ensino de física e o mundo real. Sem esquecer que a maioria dos livros didáticos de física traz no capítulo de acústica a relação com as escalas musicais. Entretanto, a maioria dos professores não fomenta tal relação. Numa pesquisa recente, percebemos que, muitas vezes, isto acontece porque os colegas desconhecem as relações entre física, matemática e música no contexto da acústica. Além de toda a dificuldade encontrada pelos colegas, fruto, muitas vezes, de uma formação na licenciatura em física compartimentalizada, em que tais relações não são discutidas, os livros textos apresentam-nas de forma superficial e, muitas vezes, distorcida, com relação aos saberes de referência [Júnior 1998].

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Física, UFRPE, [airtonprof@yahoo.com.br](mailto:airtonprof@yahoo.com.br);

<sup>2</sup> Doutor em educação em ciência e matemática, UFRPE, [naironjr67@gmail.com](mailto:naironjr67@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestre em Ensino de Física, UFRPE, [prof.rodrigocunha@gmail.com](mailto:prof.rodrigocunha@gmail.com);

O estudo do tema “música”, no interior do capítulo de acústica, assemelha-se mais a um exemplo de aplicação do que a um conteúdo em si. Dá-se, então, uma importância menor a algo que é surpreendentemente valioso no entendimento da acústica como uma ciência única. Tal apresentação, embora coerente com a construção dos temas ao longo do texto, não explora as possibilidades que o tema música oferece para a apresentação de conteúdos relacionados à construção de competências e habilidades a ele relacionadas. Se as relações entre ciência, matemática e música não são exploradas em nossa prática docente, não possibilitamos a construção de competências para lidar com o entendimento da construção das escalas musicais, com o estudo da harmonia, nem da física que está na base da construção de instrumentos musicais de corda ou sopro. Contudo, se buscamos, de fato, proporcionar um ambiente em que seja possível a aprendizagem significativa, é necessário tornar o ensino da acústica mais atraente e interdisciplinar para nossos alunos. Partindo de conceitos subsunçores, podemos desenvolver atividades experimentais lúdicas e que permitam refletir sobre as relações entre ciência, matemática e música.

Segundo Grillo [2016] é por meio da interdisciplinaridade que várias disciplinas são interligadas, proporcionando uma melhor compreensão dos fenômenos que acontecem diariamente. A música pode ser usada como ligação entre várias disciplinas desenvolvidas no ensino médio como, por exemplo, a matemática, a história, a filosofia e a física. É, historicamente, inclusive, um tema transversal.

As orientações Curriculares para o Ensino Médio [Brasil 2006], por meio dos PCN's, propõem ainda a divisão da Física em seis temas estruturadores. O tema 3, Som, Imagem e Informação, sugere que as fontes sonoras sejam abordadas visando identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzem sons para reconhecer as características que os diferenciam, bem como associar diferentes características de sons a grandezas físicas, tais como a frequência e a intensidade, para explicar, reproduzir, avaliar ou controlar a emissão de sons por instrumentos musicais ou outros semelhantes.

Neste cenário que vislumbra a aprendizagem significativa da acústica em contextos interdisciplinares, buscamos a discussão e a realização de atividades experimentais para o ensino de acústica em tubos sonoros, bem como sua relação com a música. Para tanto, elaboramos um produto, onde iremos apresentar uma metodologia para ensinar acústica, por meio de um aparato experimental, denominado tubo de Kundt, repleto de possibilidades de utilização de tal aparato em atividades experimentais interdisciplinares em matemática, física e música.

A utilização desse aparato experimental proporciona uma abordagem interdisciplinar, contextualizada, motivadora, criativa, investigadora, que busca contemplar as determinações dos parâmetros curriculares. Além disso, oferece, ainda, um ensino conectado com a música, de maneira inovadora, contemplando e melhorando a teoria dos livros didáticos do ensino básico. Assim, temos um desenvolvimento de competências e habilidades que facilita a compreensão da ciência e uma melhor aproximação do assunto com a realidade.

## **METODOLOGIA**

### **O aparato experimental utilizado: o tubo de Kundt**

Objetivo geral: Possibilitar, de maneira contextualizada, interdisciplinar, motivadora, reflexiva e problematizadora, a aprendizagem significativa de vários conceitos estudados em acústica física, relacionando-os aos correlatos da acústica musical.



**Figura 1:** Foto do aparato montado na sala de aula.

### **Roteiro de desenvolvimento didático**

Para atingir os objetivos propostos nesse produto educacional, indicamos dois encontros semanais sucessivos de duas horas cada, totalizando quatro horas de aula. No primeiro encontro, organizamos a turma em dois grupos, aplicamos o pré-teste, individualmente, e, na sequência, desenvolvemos as atividades tomadas como organizadores prévios, com as quais tornamos possível ‘passar’ por todos os conceitos que julgamos importantes no entendimento das relações entre acústica física e acústica musical no estudo dos tubos sonoros. Encerramos este primeiro encontro com a indicação de uma pesquisa a ser realizada pelos participantes, cujos resultados serão compartilhados durante o segundo encontro. No segundo encontro, além da apresentação dos resultados da citada pesquisa, haverá a condução de um debate sobre tais resultados, bem como sobre o entendimento construído acerca da utilização do tubo de Kundt, que será realizada, por cada um dos dois grupos, no período compreendido entre os dois encontros. Para isto, o professor ficará, entre uma aula e outra, à disposição dos alunos para que

possam utilizar o aparato na presença do professor, bem como tirar algumas dúvidas caso necessário, num horário acordado por ambos.

#### 1º ENCONTRO - 1ª AULA (2 horas)

Objetivo: Identificar conhecimentos já existentes nos alunos sobre acústica, por meio de organizadores prévios, da aplicação de um pré-teste e da exposição do conteúdo pelo professor.

A aula será dividida em dois momentos:

#### 1º MOMENTO (60 minutos)

Esse momento se inicia com a aplicação de um pré-teste individual sobre acústica em tubos sonoros. Os alunos terão 20 minutos para responder. Tem o objetivo principal de identificar se os conceitos prévios, acima elencados, já estão presentes no pensamento dos alunos, e, assim, possam ser aperfeiçoados. Caso não estejam em sua totalidade, serão construídos.

Após recolher o pré-teste, o professor deve despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, tornando esse primeiro momento da aula, lúdico, curioso e motivador. Para isso, é necessária uma aula dialogada e com a utilização dos organizadores prévios citados anteriormente. É muito importante que o professor não defina nada e nem diga se está certo ou errado, limitando, assim, a liberdade de expressão. Neste momento, o papel do professor é o de mediador, identificando conhecimentos já existentes no pensamento dos alunos e que eles precisam construir seus próprios conceitos preliminares.

O professor começa a aula com a seguinte dinâmica: peça aos alunos que façam barulho utilizando a voz, as mãos, as pernas e objetos; em seguida peça para que fiquem em silêncio. Após alguns instantes, pergunte: O que foi necessário para haver o barulho? E o silêncio? Então é possível fazer barulho sem movimento? As respostas dos alunos podem ser diversas. Porém o objetivo é levar o aluno a perceber que o som vem do movimento, possibilitando o entendimento do som enquanto uma onda mecânica. Em seguida, o professor deve utilizar a mola espiral (figura 2), pedindo que os alunos formem duplas, para que cada dupla receba uma. A partir daí começa a atividade, onde um aluno segura uma extremidade e outro aluno, a outra conforme a figura 3.



**Figura 2.** Mola espiral.



**Figura 3.** Alunos utilizando a mola.

O professor pede que as duplas façam o que ele está propondo. Primeiro o professor pede que vejam a diferença de uma onda longitudinal e transversal. Em segundo, que visualizem o primeiro harmônico e o segundo harmônico por meio de perturbações provocadas nas extremidades da mola. Com isso mostrar ondas estacionárias e seus respectivos harmônicos, bem como o conceito de ressonância. Percebamos aqui nossa preocupação com os processos de diferenciação e reconciliação em torno de um conceito de ressonância mais amplo e profundo. Ainda, com o intuito de ampliar a experiência sensorial em torno do conceito de ressonância, utilizamos um conjunto de tubos sonoros (figuras 4 e 5), os quais foram construídos para utilização como organizador prévio neste roteiro de desenvolvimento didático.



**Figura 4.** Conjunto de tubos



**Figura 5.** Utilização do Tubos

Daí, por meio da progressão geométrica de razão  $^{12}\sqrt{2}$ , calculamos os comprimentos dos outros oito tubos, formando a escala diatônica maior. Os tubos são então ‘passados’ perto do ouvido, produzindo a sensação ascendente da escala maior.

Novamente, aqui, buscamos a diferenciação progressiva e que, num dado momento, haverá a tarefa de ‘juntar tudo’ num conceito só, o que caracteriza a reconciliação integrativa. É importante frisar que, durante todo o processo, devemos, enquanto professores mediadores, identificar relações entre tais organizadores e os conceitos subjacentes às qualidades fisiológicas do som e suas relações com as notas musicais.

Por fim, o professor, utilizando a flauta doce e a escaleta colocará em discussão a relação entre frequência e altura e intensidade e volume, emitindo algumas notas musicais. Mas, antes o professor deve mostrar como funciona a flauta doce e a escaleta, fazendo sempre analogia com outros instrumentos, reforçando a forte relação da frequência com as notas musicais, bem como a diferença de um som grave e agudo.

O professor deve propor que os alunos baixem nos seus celulares um afinador de notas, em seguida passar nas bancas emitindo notas na escaleta e pedindo que visualizem, por meio do aplicativo, nos seus respectivos celulares, conferindo suas frequências, notas, investigando, inclusive, o grau de afinação desse instrumento conforme figura 6. Para reforçar ainda mais

essa etapa, o professor pode propor que em duas eles façam a mesma atividade com uma flauta comercial que será entregue pelo professor, conforme figura 7.



**Figuras 6 e 7.** Medindo a frequência emitida pela escaleta e flauta doce

## 2º MOMENTO (60min)

O professor irá falar sobre o aparato experimental aos alunos, mostrando como funciona, para que serve e como foi produzido (figura 14).



**Figura 14.** Professor mostrando o aparato.

Pedir que se dividam em dois grupos e que um membro do grupo baixe o aplicativo no celular (gerador de frequência). Neste momento inicial, mesmo estando os grupos já definidos, todos os alunos participantes experimentarão a utilização do tubo, desenvolvendo a habilidade de utilizar o aplicativo gerador de áudio, bem como as peças que compõem o tubo de Kundt. Cada um dos alunos participantes terá a oportunidade de, pelo menos uma vez, estabelecer uma onda estacionária, possibilitando uma interação com todo o processo que envolve a utilização do aparato experimental. Tudo sendo supervisionado pelo professor.

Por fim, o professor passará uma pesquisa para ser realizada por cada um dos dois grupos separadamente e cujos resultados serão apresentados e discutidos entre os grupos e sob a mediação do professor, na aula seguinte. O professor deverá marcar, com cada um dos grupos, separadamente, um horário para que os alunos possam ter acesso ao aparato para fazerem os procedimentos experimentais necessários às demandas constantes que venham a surgir no decorrer da pesquisa que será realizada entre a 1ª aula e 2ª aula. A seguir apresentamos os

questionamentos que compõem a pesquisa que será realizada pelos dois grupos, separadamente, durante o intervalo entre as duas aulas.

É importante destacar a disposição do professor em tirar dúvidas e permitir que os alunos realizem medições no aparato que auxiliem na realização da pesquisa. O professor montou o aparato num local da escola e ficou duas horas disponível para que os alunos fizessem as medições necessárias, bem como tirar as dúvidas necessárias.

## 2ª AULA (2 horas)

Objetivo: Socializar as apresentações e promover a consolidação da aprendizagem significativa.

A aula será dividida em três momentos

1º MOMENTO (30min): Nesse momento, cada grupo se reunirá com seus integrantes para dialogarem entre si e refletirem sobre a pesquisa passada na aula anterior pelo professor. Durante trinta minutos, o aparato ficará disponível no centro da sala para quem quiser utilizar com o intuito de realizar algum teste adicional que julgar necessário ou ainda com o intuito de dirimir dúvidas que possam ter surgido após o período de utilização do aparato ou durante o diálogo entre os integrantes de cada grupo. O professor nesse momento da aula será um facilitador no processo, dando o suporte necessário aos grupos para suas respectivas apresentações.

2º MOMENTO (40min): Nesse momento iniciará as apresentações da pesquisa pelos grupos. Onde os alunos de cada grupo irão socializar o resultado da pesquisa para os alunos do outro grupo e o professor. Essa apresentação poderá ser feita de forma coletiva ou por um representante do grupo. O mais importante é que a palavra esteja sempre aberta para quem quiser. Cada grupo terá 20 minutos para expor para a classe.

3º MOMENTO (30min): Depois das duas apresentações, o professor fará as devidas intervenções e complementações, gerando diálogos e debates entre professor e alunos, aperfeiçoando ainda mais os conhecimentos adquiridos durante as aulas. Nesse momento, o professor deverá fazer um resgate e complementação do que foi trabalhado e discutido, utilizando um data show.

## **DESENVOLVIMENTO**

Na sequência didática aplicada que compõe nosso produto educacional, verificamos um interesse muito bom por parte dos alunos em aprenderem. Por meio de uma aula lúdica e inovadora, no qual o assunto de acústica em tubos sonoros foi abordado pelo professor em consonância com a música, despertou no aluno uma inquietação e, por sua vez, um caráter

investigativo. Para isso, construiu-se um material potencialmente significativo, que partiu do pressuposto que o aluno já tinha um conhecimento prévio do assunto, por mais superficial que fosse, e que a partir deste conhecimento, se poderia trabalhar toda a teoria envolvida, juntando o conhecimento anterior com o novo. Para isso, foi usada uma metodologia investigativa e motivadora, por meio de organizadores prévios, onde o aluno teve uma participação ativa na construção do conhecimento e o professor pode ensinar acústica física em consonância com acústica musical, inovando assim a abordagem do tema de acústica, normalmente trabalhado nas escolas. Essa construção foi feita com base na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que relaciona subsunçores, elementos do arcabouço cognitivo, à aprendizagem significativa de um novo conteúdo.

A teoria da aprendizagem significativa é uma teoria construtivista na medida em que defende que o conhecimento é um processo construtivo e valoriza muito o papel da estrutura cognitiva prévia de quem aprende. A aprendizagem é considerada, em última instância, um processo pessoal e idiossincrásico, ainda que muito influenciado por fatores sociais e pelo ensino na sala de aula que é um processo eminentemente social. Trata-se de uma teoria cognitivo-humanista em que o ser humano atua recorrendo a pensamentos, sentimentos e ações para dar significado às experiências que vai vivendo. O professor e o aluno usam o material educativo do currículo, procurando atingir a congruência de significados. O professor deverá apresentar da forma conceitualmente mais transparente possível, sem prejuízo da correção, as concepções científicas referidas no currículo e o aluno deverá tentar construir ativamente os seus significados acerca dessas concepções e deixar transparecer com toda a honestidade esses significados (concepções pessoais). O professor deve avaliar em que medida os significados do aluno são os que se pretende que ele assimile e o aluno também deve tentar verificar se os significados de que passou a dispor são os que se pretendia que ele captasse e correspondem, de fato, às concepções científicas.

De acordo com a teoria de Ausubel [2003], quando a aprendizagem significativa não se efetiva, o aluno utiliza a aprendizagem mecânica, isto é, “decora” o conteúdo, que não sendo significativo para ele, é armazenado de maneira isolada, podendo inclusive esquecê-lo em seguida. É o caso de estudantes que depois de fazerem a prova, esquecem tudo o que lhes foi ensinado. Observa-se também que alguns não se dispõem a aprender de maneira “mecânica” e, por isso, acabam não aprendendo de maneira alguma. Esses são aqueles que reprovam até mais de uma vez e para os quais é indispensável utilizar estratégias que contemplem oportunidades de aprendizagem significativa. E é a aprendizagem mecânica que leva muitos

alunos e até professores a acreditarem que o ensino se efetivou. Esse engano ocorre quando o estudante consegue reproduzir nas avaliações o conteúdo tal qual foi transmitido pelo professor. Por isso, muitos educandos são aprovados para a série seguinte sem ter aprendido realmente. Dessa forma a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva [Moreira 2006].

Conforme Santos [2008] a aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos. Sendo assim, o desafio que se estabelece para os educadores é despertar motivos para a aprendizagem, tornar as aulas interessantes para os alunos, trabalhar com conteúdos relevantes para que possam ser compartilhados em outras experiências (além da escola) e tornar a sala de aula um ambiente altamente estimulante para a aprendizagem.

Afirma-se que um indivíduo aprende significativamente quando consegue relacionar, de maneira substantiva e não literal e arbitrária, a nova informação com uma estrutura de conhecimento específica que faz parte integrante da sua estrutura cognitiva prévia. Esta é singular, idiossincrásica e complexa, e nela constam as afirmações e os conceitos que o indivíduo previamente aprendeu, mas onde também está plasmada toda a componente afetiva do indivíduo e o resultado de todas as suas ações e vivências [Valadares 1999].

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A avaliação da aprendizagem dos alunos participantes do programa realizou-se por meio da montagem do aparato do tubo de Kundt e sua relação com a música. Ao finalizar as atividades, pudemos afirmar que os resultados do trabalho foram satisfatórios e que atenderam às expectativas. A dinâmica das atividades foi um fator de essencial importância neste processo, contribuindo para uma efetiva participação dos alunos e de fato, promovendo o interesse pela aprendizagem. Os experimentos geraram discussões e debates que permitiram estimular a aprendizagem mediante a observação, análise, exploração, planejamento e o levantamento de hipóteses, tornando-a significativa pelo estabelecimento de vínculos entre conceitos físicos e fenômenos naturais vivenciados.

O desenvolvimento das experiências pelos próprios alunos contribuiu para aquisição de novos conhecimentos, uma vez que oportunizou momentos de reflexão, reavaliação, retomada e a socialização de experiências, além de dar oportunidade para o desenvolvimento de uma

atitude científica nos participantes. Esse tipo de estratégia desenvolve nos estudantes a criatividade, o espírito de cooperação, investigação, promove a troca de ideias com a construção do conhecimento de forma significativa, pois consegue fazer a relação entre a teoria e a prática, entre o novo e o antigo, criando vínculos e expandindo as conceituações já presentes, por meio da reconciliação integrativa. Além disso, fortalece a integração entre os diversos saberes, tanto populares, como científicos, ampliando a percepção da necessidade da integração das áreas do conhecimento, que são fundamentais para a manifestação da aprendizagem significativa.

No momento em que as dúvidas ou dificuldades dos alunos surgiam foram realizadas as intervenções de forma mais adequada possível. Sempre que necessário, a continuidade dos estudos foi interrompida para a realização de intervenções convenientes, pois entendemos que somente assim, haveria avanço no propósito estabelecido.

Os organizadores prévios foram utilizados pelo professor de maneira problematizadora, onde o professor fazia perguntas e questionava as respostas dos alunos, sem responder se estava certo ou errado, provocando uma grande inquietação neles, mas que, na nossa avaliação, foi um momento muito enriquecedor. Quando realizamos a dinâmica do barulho e silêncio, os alunos adoraram a bagunça. O professor, por meio de questionamentos, conseguiu extrair a ideia de que o som é uma onda mecânica e que precisa de um meio material para se propagar. Não houve uma definição, mas surgiram frases e palavras que atingiram o objetivo.

Na sequência, ao utilizarmos a mola espiral, outra atividade no conjunto dos organizadores prévios, verificamos que houve uma grande participação de todos, e que os alunos puderam produzir ondas longitudinais e transversais, discernindo-as entre si. O conjunto de tubos foi aparentemente um sucesso. Pois o aluno nunca imaginou que sons do próprio ambiente gerariam uma “harmonia sonora” palavra utilizada pela maioria deles, conceito musicalmente importante e que possui ligação direta com o fenômeno físico em questão. Ficaram sem entender como era possível produzir aqueles sons sem soprar os tubos. Despertou assim, uma percepção nova em muitos deles, inclusive nos que tocavam algum instrumento. O uso do aplicativo de afinação, da escaleta e da flauta foi muito bom. Todos os alunos puderam manusear seu próprio celular e fazer suas visualizações de notas musicais e suas respectivas frequências, proporcionando ainda mais o entendimento da acústica física em consonância com a acústica musical. Em todos esses momentos, procuramos nos policiar na nossa ação enquanto professor mediador, questionando e orientando os alunos. A avaliação da aprendizagem dos alunos participantes do programa realizou-se por meio da utilização e interpretação do aparato do tubo de Kundt. O experimento por si só já traz uma curiosidade muito grande ao aluno, além

de nos proporcionar um mecanismo prático para trabalhar conceitos elementares de teoria ondulatória e acústica em tubos sonoros, bem como a música, em sala de aula. O tubo despertou muito o caráter investigativo do aluno, o que se evidenciou pela incontinência em quererem manuseá-lo o tempo todo.

Apesar de serem alunos do 3º ano, em que disponham de pouco tempo extra, devidos aos vários horários de cursinho, o interesse deles em todos os momentos das aulas foi muito satisfatória. Inclusive no encontro entre a primeira aula e a segunda. Pois puderam tirar as dúvidas e fazer as medições necessárias para realização da pesquisa proposta pelo professor no final da primeira aula. No início da segunda aula, após os alunos dialogarem entre si e socializarem suas pesquisas com nossa mediação, observamos, em geral, uma evolução, tanto na questão da quantidade de conceitos presentes, quanto em conseguiram organizar suas ideias e hierarquizar os conceitos de maneira satisfatória. Em seguida, buscamos realizar uma revisão dos principais conceitos abordados durante as aulas, por meio de um mapa conceitual, evidenciando a diferenciação progressiva, por meio da hierarquização entre os conceitos gerais e os específicos, o que foi percebido pelos participantes. De fato, na aprendizagem significativa, quando o indivíduo diferencia os conceitos ou muda seus significados e os especifica, conseqüentemente estará diferenciando-os progressivamente, ou seja, tornando-os mais ricos seus significados. Neste sentido, verificamos que os alunos estavam confortáveis nas nossas exposições, atingindo, assim, uma reconciliação integrativa. Por meio das observações e das análises, verificamos que os alunos aprenderam de maneira simples e prazerosa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os nossos 18 anos de magistério na rede privada, com os conteúdos engessados e uma metodologia de repetição de tais conteúdos nos fez abandonar, gradativamente, o ato de planejar as aulas. O planejar ao qual nos referimos é o de conhecer os alunos, suas necessidades e sua bagagem conceitual, adequar os conteúdos à realidade dos mesmos. O que praticávamos era o reciclar de planos de anos anteriores. As escolas particulares com seus materiais apostilados também contribuíram para esta acomodação. Com a elaboração deste produto e realização deste mestrado, resgatei este hábito tão importante para o processo ensino-aprendizagem, qual seja o de planejar aulas. Contudo, não nos referimos a um planejar sozinhos, levando tudo pronto para a sala de aula, mas, verdadeiramente, a partir dos resultados dos organizadores prévios, que levam a novos questionamentos, novos caminhos, novas atividades, reinaugurando, a cada encontro, o que está por vir. O caminho por nós trilhado nos elevou a

novos horizontes de respeito à liberdade de expressão e de ação por parte de nossos estudantes, a valorizar ainda mais a investigação das idas e vindas da interdisciplinaridade entre ciência e música e a uma postura de valorização da atividade experimental como ponte entre o conhecimento novo e os conhecimentos prévios, como via de ancoragem, como um ‘parque’ onde se aprende de forma lúdica e mediada. Foi ainda um desafio sair deste ‘mundo’ seguro, de leis, fórmulas e exercícios repetitivos, para o ‘mundo’ incerto da mediação. A cada nova inquietação dos participantes, pensar no exercício de ligá-las, sempre almejando a conceituação científica por excelência, sem, contudo, desprezar as interpretações trazidas pelos estudantes, tratando-as com o devido respeito. Separar um tempo para pensar cada etapa dessa sequência didática, escolher as metodologias didáticas que seriam usadas e escolher os temas a serem trabalhados, nos proporcionou momentos de prazer e satisfação profissional que, somados à boa participação dos alunos, nos fez refletir sobre nossa prática enquanto professor.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL (2003) D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**, Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

(BRASIL 2006) **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, 2006.

Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/%20pdf/book\\_volume\\_01\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/%20pdf/book_volume_01_internet.pdf)> Acesso em: 13 Jul.2017.

GRILLO (2016) M. L; PEREZ, L. R. *Física e Música*, Ed livraria da Física, 2016. p 61, p 66

JÚNIOR (1998) F. N. M; A. J. G. Medeiros. **Distorções conceituais dos atributos do som presentes nas sínteses dos textos didáticos: aspectos físicos e fisiológicos**, Ciência & Educação, v 5, n. 2, 1998.

(MOREIRA 2006) M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**, Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

SANTOS (2008) José César Furtado. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008, p.65.

(VALADARES 1999) J. Valadares. **O Vê de Gowin: um instrumento poderoso de construção conceptual**, Comunicação no “VII Encontro Nacional - Educação em Ciências”, Universidade do Algarve, Portugal, 1999.