

FÍSICA E MÚSICA: UMA INTERAÇÃO COM FOCO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Anderson do Socorro Pastana Miranda ¹

Rosevaldo Celestino Barros ²

RESUMO

O presente artigo foi elaborado a partir de uma pesquisa bibliográfica, tendo como objetivo discutir conceitos relacionados a FÍSICA, MATEMÁTICA e MÚSICA para uma aprendizagem significativa. De acordo com alguns filósofos da educação como Ausubel e Alves, entre outros, vem alertar os educadores, para que eles possam estar atentos às dificuldades dos alunos e compreender que a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimentos prévios através de melhorias em sua prática pedagógica. No qual se propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam aprimorá-los na prática ou seja, proporcionar um modelo de aula diferenciada para os alunos de ensino médio, especialmente aos discentes do segundo ano, abordando de maneira prática e pedagógica atividades que incluam experimentos visando a associação entre as disciplinas já trabalhadas com o objetivo de mostrar aos alunos do ensino médio a Física não apenas como um viés matemático, mais sim a Matemática como ferramenta para descrever fenômenos físicos atrelados a música.

Palavras-chave: Física, Música, Matemática, Aprendizagem Significativa, Papel do Professor.

INTRODUÇÃO

O presente documento pretende ressaltar reflexões sobre a FÍSICA, MATEMÁTICA e MÚSICA afim de promover uma aprendizagem significativa nas escolas de ensino médio. Como futuros educadores, precisamos estar atentos às dificuldades de nossos alunos e suas necessidades para a melhoria do conhecimento em sala de aula, ou melhor, dizendo devemos instigar a aprendizagem científica aos alunos em sala de aula. Mas, para que isso aconteça de forma prática e pedagógica o professor deve entender não só apenas a sua disciplina, mas,

¹ **Anderson do Socorro Pastana Miranda:** Graduando do Curso de Licenciatura em Física - IFPA, am6132909@gmail.com;

² **Rosevaldo Celestino Barros:** Licenciado em Física, Universidade Estadual do Piauí - PI, Rosevaldo.barros@ifpa.edu.br.

também a família para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivado de forma correta dentro da realidade do aluno.

Assim o objetivo deste artigo será discutir as propostas sobre uma aprendizagem significativa através da FÍSICA, MATEMÁTICA e MÚSICA, contextualizando através de alguns referenciais teóricos em especial, com: AUSUBEL (1982), ALVES (1982), GRILLO e PEREZ (2016), HALLIDAY (2016), CUNHA (2006), ABDOUNUR (2006) e entre outros referenciais.

Para uma melhor compreensão do estudo abordado neste artigo, o mesmo vem mostrar que a aprendizagem significativa envolve uma interação de uma nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, ou seja, a assimilação de conhecimento vem ocorrer a partir do processo contínuo da aprendizagem significativa que tende a acontecer apenas com a integração de conceitos relevantes acerca do conteúdo abordado em sala de aula. Também tem como objetivo avaliar o nível de conhecimento dos alunos a respeito do uso da FÍSICA e MATEMÁTICA na música para melhor elaboração de conteúdo para o ensino-aprendizagem em sala de aula. Mostra também, a comunidade estudantil experimentos que serão confeccionados a partir de materiais recicláveis de baixo custo que serão utilizados para o ensino de Acústica, relacionando a mesclarem interdisciplinar sobre a FÍSICA, MATEMÁTICA e MÚSICA, analisando assim o nível de conhecimento adquiridos ao término das atividades, promovendo assim eventos para mostrar os trabalhos realizados em sala de aula para toda a comunidade estudantil.

Essa interdisciplinaridade da Física, MATEMÁTICA e MÚSICA visa unir a teoria e a prática, utilizando assim experimentos de baixo custo e com fácil acesso para que os alunos e professor possam reproduzir os mesmos em qualquer ambiente. Além de contribuir na formação acadêmica dos alunos participantes por proporcionar um contato direto com a docência nas escolas e a oportunidade de aperfeiçoar as práticas pedagógicas ensinada na academia, também busca sempre inovar e apresentar experimentos de forma diferenciada aos participantes, sempre com o intuito de que possam ser produzidos e aplicados em qualquer ambiente seja na escola, em casa ou em outros lugares, utilizando métodos e conceitos físicos, matemáticos e musicais para uma melhor aprendizagem significativa.

METODOLOGIA

Essa interação conjunta entre FÍSICA, MATEMÁTICA e MÚSICA vem como um projeto de aprendizagem aos alunos na disciplina de Física para facilitar a adaptação do educando no espaço escolar, visando estimular o ensino de Física de forma diferenciada nas escolas de ensino médio e sua relação com a aprendizagem, possibilitando uma educação satisfatória. Onde cada etapa busca de forma diferenciada e didática, utilizando métodos lúdicos e ilustrações para tornar mais eficiente o processo de ensino-aprendizagem aos alunos de forma que possa possibilitar demonstrações de fenômenos musicais ocorrentes na acústica por meio de uma linguagem física e matematizada. Pra fazer esse experimento de ver a própria voz, irá ser preciso:

- *1 Caneta a laser*
- *1 Latinha de leite condensado ou molho de tomate*
- *1 Cd velho*
- *Bexigas*
- *Fita adesiva*
- *Cano PVC*

DESENVOLVIMENTO

Com isso a aprendizagem significativa entre a FÍSICA, MATEMÁTICA e MÚSICA irá se caracterizar pela interação entre novos conhecimentos e o conhecimento prévio dos alunos do segundo ano do ensino médio. Tendo em vista que nessa interação os novos conhecimentos iram adquirir um significado ainda maior para os alunos, fazendo com que os conhecimentos prévios possam adquirir uma maior estabilidade cognitiva.

FÍSICA e MATEMÁTICA por trás da MÚSICA.

Segundo Pitágoras, observou-se que quando uma frequência é multiplicada por 2, a nota permanece a mesma. Por exemplo a nota lá (440Hz) multiplicada por 2 é igual a 880Hz, ou seja, ela também é uma nota lá, só que uma oitava acima. Se objetivo fosse abaixar uma oitava, bastaria dividir por 2. Podemos concluir então que uma nota e sua respectiva oitava mantem uma relação de $\frac{1}{2}$. Melhor dizendo, a frequência é uma repetição com referência de tempo, outro exemplo bem clássico que define a frequência é a roda de uma bicicleta girando. Se essa

roda dá uma volta completa em 1 segundo, dizemos que a frequência dessa roda é “uma volta por Segundo”, ou “um Hertz”. Isso também tem a ver com o som, porque o som é uma onda, e essa onda oscila com uma certa frequência. Para cada frequência, temos um som diferente (uma nota diferente).

Pitágoras entendeu a frequência através de um experimento com uma corda esticada, ou seja, ele decidiu dividir essa corda em duas partes e tocou nas extremidades novamente. O som produzido era o mesmo só que mais agudo (pois, era a mesma nota só que uma oitava acima). No entanto Pitágoras dividiu novamente agora dividida em 3 partes, logo, percebeu que um novo som surgiu, só que dessa vez diferente do anterior. Dessa vez, não era a mesma nota e sim uma outra nota, ou seja, essa nova nota musical precisava receber um outro nome. Esse som apesar de ser diferente, combinava bem com o anterior, criando assim uma harmonia agradável aos ouvidos, por conta das que as divisões possuíam uma relação matemática. Assim, ele continuou fazendo subdivisões e foi combinando os sons matematicamente criando novas escalas que, mais tarde, estimularam criação de instrumentos musicais que pudessem reproduzir sons a partir dessas escalas musicais. No livro Física e Música:

“Segundo Sadie (1940), a escala geral, ou todos os sons musicais audíveis que podemos utilizar para fazer Música, compõem-se de aproximadamente 97 sons com frequência variando entre 27,5 Hz a 7,040 Hz. O que chamamos de intervalos musicais é justamente a distância entre um som e outro. Matematicamente, o intervalo é medido pela razão entre as frequências (27,5 Hz), usamos na música nomes próprios da linguagem musical, tirados por Guido D’ Arezzo, no século XI, das sílabas iniciais de Dó Maior: Dó, Re, Mi,

Sol, Lá, que substitui os números de Hz das frequências utilizadas na Física/Acústica e na matemática. (Sadier, 1940, GRILLO e PEREZ, 2016, P. 11).

Como o estudo da música até o período da revolução científica, do século XVII e XVIII, era um ramo da matemática que buscava explicações mais racionais dos fenômenos, a Música era estudada como ciência e fazia parte do campo da matemática, geometria, astronomia e música. Então como a Música está ligada com diversas áreas de conhecimentos ela se torna o fator principal para uma aprendizagem significativa. Pois, a música facilita o entendimento de determinados assuntos de Física abordados pelo professor em sala de aula entre podemos citar a acústica que é o ramo da Física associado ao estudo do som, ou seja, o som é um fenômeno

ondulatório causado pelos mais diversos objetos e se propaga através dos diferentes estados físicos da matéria. Em acústica temos: fontes sonoras; meios de propagação com anteparos que causam difração, reflexão ou absorção; e receptores.

Assim, esse estudo também tem como objetivo incentivar aos alunos que se identificam com a música. Mostrando a eles que atáveis de explicações, explicações dos conceitos físicos e matemáticos que a Física vive em constante sintonia com a música e partir daí mostrar novas meios de interagir a música no ensino de Física. Segundo Dostrovsky, Bell, Truesdell (2006 citado por Abdounur):

“Percebendo que a altura e intervalo musicais associam-se unívoco, direta e respectivamente à razão de frequência e à razão, Galileu explicou a consonância/dissonância de alguns intervalos ao escrever em 1638 que a explicação direta e imediata subjacente aos intervalos musicais não era o comprimento da corda, nem a tensão que se encontrava sujeita, nem a sua espessura, mas sim a razão do número de vibrações e impactos de ondas de ar que batiam diretamente no ouvido.”

Assim também faremos essa interação da FÍSICA e MATEMÁTICA através de pequenas oficinas práticas com experimentos de baixo custo para uma melhor compreensão dessa interação interdisciplinar e é esperado que os discentes possam adquirir uma melhor compreensão sobre o assunto abordado pelo professor em sala de aula, através dessas pequenas oficinas, fazendo assim, que os alunos saibam diferenciar e interpretar problemas envolvendo o assunto de acústica através de suas vivências.

Mas, de acordo com dados do Observatório do Plano Nacional de Educação (PNE), em 2017, com todos os equipamentos que a lei exige, ainda não o bastante para uma boa educação aos alunos de escolas públicas. Pois, diversas escolas não possuem uma boa infraestrutura de qualidade, e isso acaba provocando lacunas no aprendizado dos alunos por conta da falta de uma infraestrutura adequada para que os alunos possam compreender tais assunto abordados em sala de aula e possam assim produzir uma aprendizagem significativa e muitas das vezes impede que os alunos possam ter uma linha de pensamento com uma maior compreensão para assim entender que a física não está apenas em formulas e equações matematizadas, mas no cotidiano e também na música.

No entanto, com uma infraestrutura de qualidade exigida por lei, é possível abrir novos caminhos para o desenvolvimento de atividades práticas de ensino, pesquisa e extensão. Tendo

em vista que incentivará discentes do curso de licenciatura em Física, envolvidos em projetos de ensino, pesquisa e extensão, para que possam adquirir mais práticas docentes para o currículo, assim como os discentes das escolas públicas de ensino médio possam assimilar ainda mais conhecimentos físicos e musicais para o engrandecimento interpessoal de sua cidade ou localidade.

Sabe-se que o professor tem um papel fundamental na construção de novos saberes, sua responsabilidade aumenta, pois necessita adaptar-se às diferentes linguagens e cria oportunidades para além das situações educativas, transcendendo a sala de aula, ou seja, o professor é o eixo da educação em torno do qual ocorre a qualidade do ensino ou melhor dizendo o processo de ensino-aprendizagem se torna eficaz, a partir do momento que o professor toma novas iniciativas a respeito de mudanças e inovações que se fazem necessárias. Segundo ALVES (1982, p.28), “O educador tem que ser político e inovador, integrado consciente e ativamente a escola que está inserida”.

Ensinar não é apenas ir para a sala de aula transmitir conhecimentos, mas é também um meio de organizar as atividades para que cada aluno possa aprender e produzir novos conhecimentos. No entanto, ensinar é uma arte e o profissional que se compromete a fazer precisa de estudos constantes, especializações e muita força de vontade, levando em conta os desafios que a educação enfrenta. Mas assim como todas as profissões, a de professor conta com alguns direitos e deveres essenciais ao desenvolvimento diário da função.

No Brasil a profissão é regularizada pela **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)**. Entre as atribuições para o professor definidas pela lei estão:

- *Elaborar a proposta pedagógica;*
- *Elaborar o plano de trabalho (planejamento);*
- *Zelar pela aprendizagem dos alunos: além de ensinar é necessário cuidar para que todos os alunos aprendam realmente;*
- *Elaborar estratégias de recuperação para aqueles alunos que não obtiveram notas satisfatórias;*
- *Ministrar os dias letivos de horas-aula;*
- *Colaborar com atividades entre a escola e a comunidade escolar: além de envolver os pais no processo de ensino dos filhos, a comunidade deve ser convidada a participar da realidade escolar.*

Diante de diversos desafios e muitas das vezes por falta de tempo da falta, a gestão do trabalho é essencial. A LDB rege a profissão e regulamenta as obrigações do professor, mas a lei não se opõe ao uso de ferramentas e estratégias para que o profissional desempenhe sua função da melhor maneira possível. Pelo contrário, muitas vezes o uso de novos métodos de ensino interdisciplinarizado ajuda muito, principalmente na questão de economia de tempo.

Portanto a partir desse contexto que foi abordado o professor deverá considerar a avaliação mediante aos aspectos sociais culturais, biológicos afetivos diferenciados, com relevância sob os aspectos cognitivos, os conceitos aprendidos em sala de aula, para que o aluno possa elaborar e reelaborar seus próprios conceitos, devendo acontecer de forma descontraída, respeitando a realidade e o ritmo de cada educando

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após analisar diversos questionamentos com perguntas relacionados a importância da utilização de experimentos no ensino da disciplina de Física, constatou-se que os alunos entrevistados consideram que o uso de experimentos nas aulas proporcionou e tem proporcionado um melhor entendimento acerca do assunto estudado em sala de aula, ou seja o aluno tem a maior facilidade de entender tais assuntos abordados em sala de aula visualizando a teoria e a prática, pois, segundo o aluno A:

“Sim, pois por exemplo no experimentos de propagação do som pude visualizar os conceitos que o professor havia abordado em sala de aula como: A forma que o som se espalhar em um local fechado e aberto, um entendimento maior acerca de tais fenômenos que acontecem no dia a dia, portanto o uso de experimentos nos ajuda a entender melhor o assunto que o professor explica em sala de aula.”

Analisando a segunda pergunta chegamos a uma conclusão que a Física, Matemática e Música são três pilares essenciais para uma melhor interação de conhecimento. A partir da resposta dos alunos, o aluno B afirma na sua pergunta:

“Sim, pois a música, matemática e a física de certa forma estão contidas no nosso dia a dia, até mesmo porque sempre gostei de tocar violão e sempre me perguntei porque determinada corda suava um som de uma outra corda sem

eu mesmo toca-la e pesquisando sobre tal fenômeno com um olhar físico descobri que era por conta da frequência do som, mas, olhando por outro lado tinha a ver também com a matemática ou seja graças as aulas práticas que o meu professor ministrou para minha turma pude entender mais sobre o assunto abordado e tive um olhar diferente sobre os conceitos abordados em sala de aula.”

A partir da análise do relato dos estudantes participantes da pesquisa, percebemos a grande aceitação do projeto e o quanto ele será importante tanto na formação dos alunos, quanto na formação de novos docentes, como relata um aluno do curso de licenciatura de Física que é voluntário no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID):

“O projeto está sendo muito importante na minha formação acadêmica, pois, está me possibilitando estar em contato com a docência, ganhar experiência e melhor para que eu possa me torna um bom profissional e pessoa ao conhecer a diversidade de cada aluno. Posso afirmar, que todos aqueles que tem possibilidades de participar de algum projeto seja ele ensina, pesquisa e extensão, estarão crescendo para se tornar um bom professor.”

De modo mais claro, percebemos que essas atividades uma boa aceitação entre os participantes, fazendo com que os alunos ficassem inquietos buscando enxergar a Física de uma maneira diferente, vendo muito além dos cálculos e fórmulas e passando assim entender diversos fenômenos naturais no seu cotidiano. Além disso, isso proporciona os professores a uma gama de conhecimentos e de novas ferramentas que eles poderão utilizar em sala de aula para melhorar a suas aulas, ou seja, o projeto mostra que é possível unir a teoria e a prática de uma maneira bem dinâmica, propondo também uma relação mais próxima entre o alunos e professor. Contudo, pode-se afirmar que essa interação entre a Física, Matemática e a Música abrirá novos caminhos para uma aprendizagem significativa não só nas escolas de ensino médio, mais também nas instituições de graduação e favorecerá principalmente os alunos que participam de projetos de ensino, pesquisa e extensão. Tendo em vista que isso se tornara um melhor aprendizado para a melhoria da educação, uma vez que os alunos poderão desenvolver um método prático para um melhor entendimento acerca de determinados assuntos ministrados pelo professor na sala de aula. Entretanto, espera-se que os alunos assimilem os assuntos relacionados a acústica, matemática e a música tendo por finalidade a mesclarem

interdisciplinar dos conteúdos trabalhados. Por ora, é esperado que os alunos adquiram e demonstrem novos aprendizados de ciências exatas e música no seu âmbito para uma aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entretanto, podemos afirmar que tivemos bons resultados acerca das abordagens feitas pelos alunos participantes desse trabalho, pois, para o êxito na aprendizagem dos alunos e metodologia adotado pelo professor é necessário apresentar práticas pedagógicas diferenciadas, para que posso promover um melhor atendimento aos discentes e também constatamos que com esse novo modelo de interdisciplinaridade para uma aprendizagem significativa abordado em sala favoreceu um maior entusiasmo dos alunos em busca de conhecimento.

REFERÊNCIAS

GRILLO, M.C; PEREZ, L.R. **Física e Música**. Ed. São Paulo: Livraria da Física 2016. P.13. Disponível <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol4/Num1/a10.pdf>>. Acessado em 02 abril de 2019.

HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 2: gravitação, ondas e termodinâmica**. 10ª ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.

CUNHA, N.P; **Matemática & Música: diálogo interdisciplinar**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2006.

ABDOUNUR, O.J. **Matemática e Música: pensamento analógico na construção de significados**. 4ª. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. – (Coleção ensaios transversais)

ALVES, R. **Filosofia das ciências: introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.

PCN - **Arte/Música**, 1997, p.2.

Disponível <<https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/escola-completa-nao-e-luxo-e-direitoseu>>. Acessado dia 14 de agosto de 2019.

Disponível <<https://www.manualdomundo.com.br/2015/03/como-enxergar-a-voz/>>. Acessado dia 16 de agosto de 2019.

Disponível <<https://www.descomplicandoamusica.com/matematica-na-musica/>>. Acessado dia 23 de agosto de 2019.

Disponível < <https://educacao.estadao.com.br/blogs/blog-dos-colegios-rio-branco/a-importancia-do-papel-do-professor-como-mediador/>>. Acessado dia 25 de setembro de 2019.

Disponível < <http://www.betha.com.br/blog/o-papel-do-professor-desafios-obrigacoes-e-estrategias-para-o-sucesso-em-sala-de-aula/>>. Acessado dia 25 de setembro de 2019.