

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

DEBORA REGINA SCHMIDT

**O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO REMOTO: UMA PROPOSTA
DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO A PARTIR DO
USO DE UM ROTEIRO DE AULAS SOBRE ACÚSTICA**

MEDIANEIRA - PR

2021



PRODUTO EDUCACIONAL

Debora Regina Schmidt

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO REMOTO: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO A PARTIR DO USO DE UM ROTEIRO DE AULAS SOBRE ACÚSTICA

THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN REMOTE EDUCATION: A TRAINING PROPOSAL FOR PRIMARY SCHOOL TEACHERS FROM THE USE OF A SCRIPT OF LESSONS ON ACOUSTICS

Produto Educacional vinculado à Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Rogerio Longen

MEDIANEIRA - PR

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



DEBORA REGINA SCHMIDT

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO REMOTO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Ensino De Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Física Na Educação Básica.

Data de aprovação: 19 de Agosto de 2021

Prof Fabio Rogerio Longen, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Elizandra Sehn, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Ricardo Francisco Pereira, Doutorado - Universidade Estadual de Maringá (Uem)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 19/08/2021.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página inicial do blog	16
Figura 2 - QR code do Blog “Metodologias ativas em aulas remotas: Apresentação de três propostas”	17
Figura 3 - Chaves presas a um fio.	23
Figura 4 - Imagem ilustrativa da Plataforma Whiteboard.	26
Figura 5 - Imagem ilustrativa da Plataforma <i>Google Forms</i>	28
Figura 6 - Imagem ilustrativa da Plataforma do <i>Animaker</i>	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Plano de atividades para o desenvolvimento de um blog	14
Quadro 2 - Plano de atividades para a oficina de formação.	15
Quadro 3 - Plano de atividades para a execução das aulas remotas sobre acústica.	15
Quadro 4 - Descrição das aulas 01 e 02 sobre acústica.	18
Quadro 5 - Descrição das aulas 03 e 04 sobre acústica.	20
Quadro 6 - Descrição das aulas 05 a 08 sobre acústica.	22
Quadro 7 - Descrição do primeiro encontro de formação com os professores.	25

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	6
2 INTRODUÇÃO	7
3 UMA BREVE REVISÃO SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS	10
3.1 Método: sala de aula invertida	10
3.2 Método: pie.....	11
3.3 Método: instrução por pares	12
4 SÍNTESE DE ATIVIDADES.....	14
4.1 Desenvolvimento do blog	14
4.2 Oficinas de formação para professores.....	14
4.3 Proposta do roteiro de aulas	15
5 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	16
5.1 O blog como forma de disseminação de informações e/ou apoio no desenvolvimento e organização de aulas remotas de física	16
5.2 Um roteiro de aulas para o ensino de acústica em aulas remotas, baseadas no uso de algumas metodologias ativas	18
5.3 Oficinas de formação de professores	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAIS.....	33
APÊNDICE A - Questionário Introdutório sobre acústica.....	35
APÊNDICE B - Formulário para responder antes da 1º aula de física	38
APÊNDICE C - Roteiro de atividade investigativa.....	39
APÊNDICE D - Formulário do Google Forms aplicado ao final da formação de professores.....	41

1 APRESENTAÇÃO

Prezados Professores, esse material descreve o Produto Educacional desenvolvido durante o processo de formação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira - PR, conhecida abreviadamente por UTFPR-MD.

Este trabalho foi gerado a partir dos desafios impostos pela pandemia ao ensino no ano de 2020, uma vez que o distanciamento social foi necessário para conter a disseminação do vírus SARS-CoV-2, vulgo coronavírus, causador da doença COVID-19. Devido ao distanciamento social foi necessário a suspensão das atividades letivas presenciais, sendo forçado a implementação de metodologias e práticas de ensino à distância, para isto fazendo uso de salas de aula online.

Inicialmente, utilizando a perspectiva das metodologias ativas, a proposta do trabalho consistia no desenvolvimento de um mundo virtual no jogo *Minecraft*, onde os alunos iriam desbravar o jogo e a partir disso compreender os conceitos de física. Contudo, para o desenvolvimento desta proposta o uso dos laboratórios de informática e a presença física dos alunos à escola era necessário, o surgimento da pandemia do COVID-19 nos obrigou a repensar a proposta do produto educacional.

A nova proposição, apresentada neste documento, consiste na formação de professores do ensino básico das áreas de natureza que atuam nas escolas da região sudoeste do estado do Paraná, a partir de um roteiro de aulas baseado em metodologias ativas que podem e devem ser utilizadas em aulas remotas e/ou híbridas. A sequência de atividades envolve conceitos da acústica e utiliza das seguintes metodologias: sala de aula invertida, instrução por pares e o método PIE.

Nem nos pensamentos mais audaciosos imaginava-se que a internet e as ferramentas de informação seriam o principal meio de ministrar aulas, e que os desafios em usar essas ferramentas seriam ainda maiores do que aqueles encontrados na sala de aula presencial, mas há fortes indícios que o novo cenário “pós” pandemia, bem como as oportunidades educacionais que surgem com a evolução tecnológica tendem a dar mais visibilidade e relevância ao ensino híbrido. Dessa forma, acreditasse que o trabalho proposto pode ser encarado como um dos subsídios para outros educadores interessados nos debates acerca dos desafios impostos pela pandemia pensar em novas estratégias de ensino de física nesse novo formato da “sala de aula”.

2 INTRODUÇÃO

A suspensão das atividades letivas presenciais em meados de 2020 não só no Brasil, mas por todo o mundo, acabou impondo às instituições educativas, professores e alunos a realocação de metodologias e práticas pedagógicas que eram feitas em espaços físicos para a realidade online (MOREIRA, HENRIQUES, BARROS, 2020).

Essa nova realidade acabou por fortalecer a aprendizagem mediada por tecnologias. O uso de diferentes ferramentas digitais para a promoção de saberes por meio de interações sociais não presenciais era o que muitas pesquisas apontavam como uma excelente forma de ensino e aprendizagem, contudo pela forma como foi instituído esse processo os desafios encontrados acabaram dificultando esse trabalho. Dentre os principais desafios estavam a dificuldade de acesso à recursos tecnológicos por parte dos discentes, a falta de equipamentos para docentes, e a realocação de metodologias de ensino para um ambiente totalmente novo (MOREIRA, HENRIQUES, BARROS, 2020; CARNEIRO et al, 2020; SILVA, ANDRADE, SANTOS, 2020).

No quesito das estruturas de ensino é consensual nos dias de hoje a relevância que as metodologias ativas têm no processo donde o protagonismo é pautado nos alunos. Estes apresentam um perfil muito mais dinâmico do que aqueles alunos de 10 anos atrás, e por mais que o tempo passe, estudos sejam feitos, metodologias estruturadas, o que parece não mudar ao longo do tempo é o pensamento que se tem por parte deles, em que ainda consideram a física uma ciência complexa e como consequência por vezes são apáticos e desinteressados pelo assunto.

As pesquisas em Ensino de Física vêm sofrendo um grande crescimento no decorrer dos anos, estabelecendo melhorias para este ensino, como atividades que utilizam tecnologias educacionais e metodologias ativas que auxiliem os docentes em sala de aula, inclusive o próprio Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física tem esse propósito. Contudo para que seja possível o acompanhamento dos resultados das investigações científicas na respectiva área é necessário que os docentes também estejam em constante atualização e formação (SANTOS et al, 2003; SANTOS, OSTERMANN, 2005).

A utilização das pesquisas científicas em Ensino de Física na sala de aula vem ganhando destaque nos últimos anos. As autoras Santos e Ostermann (2005), acreditam que o emprego de trabalhos científicos em sala de aula, como artigos ou teses, por exemplo, auxilia a melhorar as práticas docentes e o planejamento do professor.

E mesmo diante de tantas produções acadêmicas, estas ainda acabam se concentrando principalmente nas universidades e não chegam até os professores que atuam nas salas de aula do ensino básico.

Contudo, se durante as aulas presenciais já tínhamos esse cenário como fazer isso em aulas remotas? Nos diversos trabalhos publicados pelas autoras destaca-se a importância na formação inicial e continuada dos professores para uma preparação pedagógica adequada.

Nesse sentido, a ideia foi criar uma proposta de Ensino de Física que conseguisse amenizar esses percalços e apontar uma possibilidade de trabalho que pudesse ser utilizada para esse novo cenário do ensino remoto e/ou híbrido.

Para tanto, antes mesmo de aplicar a proposta com alunos e apresentar resultados para uma comunidade minoritária de professores que já vem tendo contato e estudando sobre o assunto, surgiu a ideia de trabalhar este material com aqueles que tanto tem discursado sobre as dificuldades de se reinventar em época de pandemia durante as aulas remotas, especialmente nas disciplinas de física.

Dessa forma, este produto educacional teve como propósito elaborar um material que pudesse colaborar com a formação de professores, a partir da apresentação de uma proposta de ensino que aborda conceitos da acústica, a ser utilizada em aulas remotas e/ou híbridas, baseada no uso de três metodologias ativas: a sala de aula invertida, o método PIE e a instrução por pares, bem como o uso de algumas ferramentas tecnológicas.

O objetivo central dessa proposta é, a partir do uso do material produzido, apresentar metodologias ativas que possam ser usadas em aulas remotas, utilizando como tema central a acústica, como uma das formas de promover o ensino e aprendizagem nesse novo cenário da educação.

Para isso é necessário:

- Discutir sobre o que são as metodologias ativas e apresentar as plataformas que possam ser utilizadas durante as aulas remotas;
- Apresentar uma atividade utilizando a ideia da sala de aula invertida que aborda o conceito de som e o funcionamento da audição humana;
- Discorrer sobre uma atividade baseada na Instrução por pares, que aborda as qualidades fisiológicas do som;
- Trabalhar com uma atividade, baseada no método PIE – Predizer, Interagir e Explicar.

Por fim, este documento está estruturado inicialmente com uma explanação teórica quanto as metodologias ativas utilizadas e no processo de formação dos professores, bem como no roteiro de aulas sobre acústica.

Na sequência apresenta-se o plano de trabalho para a formação dos professores, a descrição do blog desenvolvido para compartilhar saberes e a proposta de execução das aulas remotas sobre acústica.

Num próximo item é feito uma descrição mais aprofundada do plano de trabalho apontando cada um dos momentos tanto da formação quanto da sequência com mais ênfase.

3 UMA BREVE REVISÃO SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas consistem na estruturação das práticas de ensino que têm por finalidade tornar o educando um elemento cognitivamente envolvido no seu processo de ensino e aprendizagem (VALENTE, 2014). Muitos professores adotam metodologias ativas para suprir a demanda desse processo, tendo em vista que essa metodologia promove, a partir do objeto de trabalho, uma reflexão mais crítica sobre o mundo e a capacidade deles intervirem na realidade de inserção.

As metodologias ativas contemplam várias modalidades de ensino, como por exemplo: a sala de aula invertida, instrução por pares, a gamificação, *e-learning* caracterizado como ensino híbrido, Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos, o método PIE, entre outras.

Neste trabalho o foco foi em três métodos, sendo: a sala de aula invertida, o método PIE e a instrução por pares.

3.1 Método: sala de aula invertida

A sala de aula invertida consiste numa modalidade de ensino em que os conteúdos são estudados pelos alunos antes de frequentar a sala de aula, através de atividades indicadas pelo professor, e em sala são trabalhados “os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios, etc.” (VALENTE, 2014, p.84). De maneira simplificada, a ideia da sala de aula invertida consiste em fazer em casa o que era feito em sala de aula. Porém, é necessário salientar que esse método não elimina o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem.

O professor passa a intervir e orientar as discussões e a realização das atividades, agora efetuadas em sala de aula, considerando os conhecimentos e conteúdos acessados previamente pelo estudante. Ele esclarece dúvidas e propõem a realização de atividades práticas, e por fim, analisa os resultados, retoma se necessário e planeja a nova abordagem (SCHNEIDERS, 2018). O professor deve assumir os papéis de facilitador, orientador, moderador e observador e o aluno o de protagonista da sua aprendizagem (BERGMANN, SAMS, 2016). Já o momento em aula deve ser o “palco” para debater e esclarecer possíveis dúvidas e/ou equívocos dos alunos referente a

compreensão sobre o assunto em questão, onde o professor está presente para ampara-los e não mais para apenas transmitir as informações.

Para Bergmann e Sams (2016), ao utilizar este método o tempo em sala de aula precisa ser reestruturado. Inicia-se a aula com uma atividade de motivação seguida de perguntas e respostas sobre o conteúdo estudado em casa a fim de esclarecer possíveis equívocos antes de realizar as atividades propostas (resolução de exercícios e problemas, atividade experimental, etc.) para a sequência da aula.

Dentre algumas vantagens no uso da sala invertida podemos destacar:

- o estudante deixa de ser um expectador e passa a atuar ativamente, tornando-se o protagonista do seu aprendizado;
- os métodos ativos de ensino baseados no modelo de sala de aula invertida podem auxiliar no desenvolvimento de hábitos de estudos nos estudantes;
- a metodologia estimula o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao trabalho colaborativo e lida com a heterogenia na sala de aula;
- auxilia os alunos no desenvolvimento da capacidade de reflexão e da habilidade de elaborar boas perguntas.

3.2 Método: pie

O método PIE – Predizer, Interagir e Explicar – adaptado do método POE – Predizer, Observar e Explicar – proposto por White e Gunstone consiste num método de abordagem conceitual em que os alunos predizem, interagem e explicam. De uma forma sucinta, e baseado nos trabalhos de Silva (2017) é possível afirmar que a etapa inicial do método é o PREDIZER, a qual consiste num diagnóstico da turma. Como exemplo, temos o caso de que um professor orientará os alunos a responderem o questionário *on-line*, da maneira que eles pensam ou mesmo podendo aprofundar saberes a respeito do conteúdo abordado pelas questões de tal forma que o objetivo é extrair os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do que será estudado.

Já na fase do INTERAGIR, é o momento que o aluno interage com o conteúdo através de uma ferramenta, como o contato com o *software* interativo, com alguma atividade experimental, para gerar resultados e então avaliar o que efetivamente ocorre e, finalmente, explicar as divergências e convergências de suas previsões em relação ao que foi observado.

Na etapa do EXPLICAR é o momento em que o professor busca, nos alunos, a resposta formulada às questões e ou atividade indicada no predizer.

3.3 Método: instrução por pares

O método Instrução por Pares, em inglês *Peer Instruction*, é uma metodologia de ensino desenvolvida por Eric Mazur - professor de física aplicada na Universidade de Harvard. Nesse método, os alunos precisam ter o contato com o conteúdo antes do momento da aula, seja a partir de pesquisas e/ou visualização de vídeos (MAZUR, 2015). Já em sala, o processo de ensino e aprendizagem

[..] se baseia no debate e cooperação entre alunos, motivados por questões conceituais. A técnica permite a interação em sala de aula e que a progressão do conteúdo seja determinada pela compreensão e desempenho dos alunos. A avaliação desses é realizada a partir de questões de múltipla escolha, usualmente por meio de questionários, flashcards ou clickers. (MORSCHBACHER, PADILHA, 2017).

Noutras palavras, a ideia é de que os alunos possam vir para sala de aula com saberes prévios sobre o assunto. Em aula, os alunos em pares possam responder questões de modelo em que a turma possa debater em tempo real sobre os resultados. Isto é, conforme sua realização, em caso de divergência nas respostas, o professor solicita aos estudantes que discutam sobre o tema e reavaliem suas escolhas, por isso questões que utilizem *flashcards* ou *clickers*.

Vale ressaltar que, antes de responder o teste, os alunos têm aproximadamente um minuto, ou mais se necessário, para pensar sobre a questão e formular suas próprias respostas. Contudo, se grande parte da turma responder de forma equivocada a questão, então a turma deve debater essa em pequenos grupos, durante aproximadamente dois minutos, na tentativa de chegar a um consenso, enquanto o professor circula pela classe para promover discussões produtivas (MAZUR, 2015).

Segundo Valente (2014), esse processo faz com que os alunos reflitam sobre os argumentos a serem desenvolvidos, e “permite que eles possam avaliar o nível de compreensão sobre os conceitos antes mesmo de deixar a sala de aula” (p.88). Após o debate, os alunos respondem novamente à questão e o professor fornece o *feedback*. Dando sequência para a próxima questão.

Utilizando-se dessa estratégia, foi verificado que os estudantes apresentam ganhos significativos na compreensão conceitual, avaliados com testes padronizados,

bem como ganham habilidades para resolver problemas comparáveis aos adquiridos nas aulas tradicionais (MAZUR, 2015).

Desse modo, as aulas promovem debates, levando os alunos até mesmo a levantar hipóteses que o próprio docente não havia ponderado, inclusive este é um dos elementos apontados pelo Mazur (2015), pois para ele isso enriquece a aula e a formação do docente.

O objetivo dessa metodologia é, de que por meio da interação entre os estudantes possa-se promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais, relacionados aos temas de estudo (MAZUR, 2015). Segundo a técnica, e os resultados obtidos pelo próprio autor ao aplicar a ideia em sala, são nessas interações que a aprendizagem normalmente acontece.

4 SÍNTESE DE ATIVIDADES

Neste campo são apresentadas as organizações das atividades tanto da formação docente, do desenvolvimento do blog para que os professores possam utilizar como fonte de pesquisa posteriormente, quanto da sequência de aulas desenvolvidas para o cenário remoto e híbrido, apontando de maneira breve o tema central, a metodologia didática, o tempo de duração, donde e como vai acontecer e por fim os conteúdos previstos.

4.1 Desenvolvimento do blog

No quadro 1 está apontado em linhas gerais os elementos principais do material produzido.

Quadro 1 - Plano de atividades para o desenvolvimento de um blog

Tema	O uso de metodologias ativas no ensino da acústica, por meio de aulas remotas.
Plataforma utilizada	Microsoft SWAY
Conteúdos	Metodologias ativas: a sala da aula invertida, Instrução por pares, Método PIE; Plataforma do <i>Whiteboard</i> , e <i>Animaker</i> .

Fonte: Autoria própria

4.2 Oficinas de formação para professores

O quadro 2 apresenta um resumo do plano de atividades desenvolvidas no processo de formação docente sobre as metodologias ativas que pudessem ser utilizadas em aulas remotas de acústica.

Quadro 2 - Plano de atividades para a Oficina de Formação

Tema	O uso de metodologias ativas no ensino da acústica, por meio de aulas remotas.
Metodologia Didática	Oficinas temáticas.

Tempo de execução	04 Momentos, com duração aproximado de 01 horas cada.
Plataforma utilizada	<i>Google Meet</i>
Conteúdos	Metodologias ativas: a sala da aula invertida, Instrução por pares, Método PIE; Plataforma do <i>Whiteboard</i> , e <i>Animator</i> .
Avaliação	<i>Google Forms</i>

Fonte: Autoria própria

4.3 Proposta do roteiro de aulas

O quadro 3 apresenta um resumo do plano de atividades utilizado para desenvolver uma sequência de aulas sobre acústica para ser utilizada em aulas remotas e/ou híbridas.

Quadro 3 - Plano de atividades para a execução das aulas remotas sobre acústica

Tema	O uso de metodologias ativas no ensino da acústica em aulas remotas
Metodologia Didática	Pesquisas, trabalho em equipe, atividades experimentais, observações de fenômenos, construção de animação, apresentações de trabalho.
Tempo de execução	08 aulas, com duração de 50 minutos cada.
Plataforma utilizada	<i>Teams</i>
Conteúdos	Acústica
Avaliação	Participação em aula, entrega da animação, e entrega de um relatório.

Fonte: Autoria própria

5 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

5.1 O blog como forma de disseminação de informações e/ou apoio no desenvolvimento e organização de aulas remotas de física

A partir da análise da necessidade de formação de professores de física para o cenário do ensino remoto, percebeu-se que seria relevante além da formação em si, produzir um material que pudesse servir de norte para os mesmos. Nesse sentido, desenvolveu um blog a fim de que ele servisse para disseminar conteúdo sobre as metodologias ativas, apontando com mais ênfase para a sala de aula invertida, o método do PIE e o método da instrução por pares, bem como possibilidades de uso destas na prática.

Para o desenvolvimento do mesmo foi utilizada uma plataforma gratuita da Microsoft chamada Sway. Ele foi pensado e elaborado para que a leitura fosse leve, objetiva e funcional.

Dessa forma, no início da página há um cronograma para que o leitor possa estar orientado sobre o que ele irá encontrar logo abaixo, e que se houver o interesse num único elemento ele possa encontrar mais facilmente. Na Figura 1 é possível ver a página introdutória.

Figura 1 - Página inicial do blog



Fonte: Autoria própria

Logo após o cronograma, a página traz um questionamento: Você já usou metodologias ativas em suas aulas? A ideia é que o leitor possa ir se questionando e refletindo sobre o assunto durante a sua leitura.

Na sequência o texto traz uma breve introdução sobre as diferentes formas de aprendizagem dos sujeitos, a qual serve de aporte para a apresentação sobre o que são as metodologias ativas e a relevância para o ensino e aprendizagem, em especial na área da física.

Ademais apresenta-se o conceito da sala de aula invertida, apontando vantagens e desvantagens no uso dessa metodologia, segundo alguns teóricos. Ao final desse tópico aponta-se uma proposta de ensino de acústica em aula remota utilizando essa metodologia e a plataforma da Microsoft Whiteboard. Antes de descrever a proposta é feita uma explanação sobre a ferramenta indicada a fim de que o professor se familiarize com a mesma.

A mesma ideia é utilizada para a metodologia do método PIE e da Instrução por pares, donde a diferença fica na proposta de uso dessas metodologias, pois são associadas a outras ferramentas. Como por exemplo o uso de uma plataforma para fazer uma animação, a partir da construção de um xilofone, e o uso de um simulador do Phet Colorado para tratar do fenômeno de ressonância, respectivamente.

Este material pode ser acessado de duas formas. Por meio do link: <https://sway.office.com/gVa3H2MmlvBn7B9X?ref=Link&loc=play> ou pelo QR code disponível na Figura 2.

Figura 2 - QR code do Blog “Metodologias ativas em aulas remotas: Apresentação de três propostas de ensino de física a partir do uso destas”



Fonte: Autoria própria

5.2 Um roteiro de aulas para o ensino de acústica em aulas remotas, baseadas no uso de algumas metodologias ativas

A estruturação das aulas, bem como a definição das estratégias a serem utilizadas na execução foram pensadas e determinadas a partir da escolha das metodologias ativas de ensino e do atual cenário da educação brasileira. Além de que as propostas apontadas no roteiro das aulas se apresentam também no blog.

Dessa maneira, a proposta foi desenvolvida pensando nas aulas remotas e visa contribuir com a execução de aulas que busquem promover as competências e habilidades necessárias desmistificando a ideia que a maioria dos alunos possuem em relação a física, que é a de uma área complexa, bem como apontar uma alternativa de ensino de física para os docentes que estão atuando no contexto da pandemia.

A escolha do tópico acústica para se trabalhar na sequência de aulas se deu em virtude do impacto da música na vida das pessoas e por ser algo perceptível no cotidiano. A maioria das pessoas tem gosto por algum ritmo, um instrumento musical e /ou uma música em específico, além da importância social que ela possui. Ainda, a música dá a possibilidade de compreendermos o funcionamento de um dos cinco sentidos do ser humano, a audição.

Contudo ressalta-se que consiste numa proposta e que por isso, se julgar necessário alterações fica a critério de quem vier a utilizar a sequência elaborada. Além de que, para que a mesma possa ser utilizada é necessário que os alunos já tenham tido a introdução a ondulatória e hajam aulas de física conjugadas.

Na primeira aula, buscar-se-á trabalhar com a metodologia da sala de aula invertida. Isso irá acontecer no momento que os alunos irão responder as questões do formulário antes da aula até o resgate a ser produzido utilizando a plataforma do *Whiteboard*.

Ainda, neste momento, inicia-se o uso do método do predizer, interagir e explicar - PIE. Os mesmos são apontados no momento da aula.

Quadro 4 - Descrição das aulas 01 e 02 sobre acústica

Aula 01 e 02 – tempo aproximado de 50 min cada

Objetivo específico: Reconhecer o que é o som e o funcionamento da audição humana.

Recursos necessários: Computador e Internet.

Antes da aula:

A partir da ideia de sala de aula invertida, enviar o seguinte formulário aos alunos, por meio do link: https://docs.google.com/forms/d/1KFK_dm8vQk-CHNk6Sqp41i7iCLrWKKjrB8d8q7KJfikM .

Neste há um vídeo explicativo sobre a natureza do som e do funcionamento da audição humana, bem como perguntas que devem ser respondidas a partir da visualização do mesmo. A descrição do formulário encontra-se no Apêndice A.

Durante a aula:

Com aula agendada numa plataforma digital, o professor deverá apresentar, de forma dialogada, as atividades que serão realizadas ao longo das próximas aulas. Para dar início, realizar questionamentos que levem os alunos a refletir sobre alguns conceitos, bem como instigá-los a compartilhar o que entenderam a partir da pesquisa:

- *O som obtido ao bater uma caneta numa mesa de madeira será o mesmo som obtido ao batermos duas canetas uma na outra?*
- *O tipo de material influencia o som produzido?*
- *Mas afinal, o que é o som?*
- *O que é necessário para ouvir o som?*

Depois desse debate, utilizando a tela digital *Whiteboard*, gerar um link de acesso a plataforma para os alunos e solicitar aos mesmos que escrevam no mínimo a resposta de uma das questões propostas e/ou um ponto que mais chamou a atenção ao longo do vídeo.

A ideia é construir um mapa mental utilizando o trabalho colaborativo. Depois deles terem concluído, pedir que discorram sobre o que colocaram e o porquê. Por fim, o professor realiza o *feedback* e acrescenta aquilo que falta ao material. Ao final

desse processo, o material pode ser baixado no formato e imagem e disponibilizado aos alunos via chat.

Caso o professor perceba a necessidade de rever sobre os elementos básicos de uma onda (comprimento, amplitude, período, frequência), assim o deverá fazer.

A fim de aprofundar os conceitos de intensidade, altura e timbre, pedir que os alunos se reúnam em trios e busquem responder a seguinte questão - Esse é o momento do Predizer do método PIE.

- *Quais são as propriedades que conseguimos observar no som dos diferentes materiais?*

Deixar os alunos discutir sobre e formular uma resposta para tal, na sequência compartilhar com a turma.

A fim de que eles possam observar se a explicação dada pelo trio é coerente, eles deverão realizar a atividade de investigação disponibilizada no Apêndice C – Essa atividade se dá no momento do Interagir, do método PIE.

Observação: Se o tempo não for suficiente para terminar em sala de aula, solicitar que o façam como tarefa de casa. A atividade pode ser entregue por meio de um relatório.

Tarefa de casa: Providenciar uma taça com água.

Fonte: Autoria própria

Nesse segundo momento a ideia é dar sequência no método do PIE. Quando as equipes apresentarem o resultado das questões, eles estarão na fase do Explicar.

Quadro 5 - Descrição das aulas 03 e 04 sobre acústica

Aula 03 e 04 – tempo aproximado de 50 min cada
Objetivo específico: Reconhecer as qualidades fisiológicas do som.
Recursos necessários: Computador, Internet, diferentes taças de vidro e/ou cristal e água.
Durante a aula:

Com a aula agendada numa plataforma digital, o professor deverá discutir como os alunos sobre qual foi a percepção deles quanto a atividade realizada no *Phet Colorado*. Depois de ouvi-los, questioná-los como e em que situação eles conseguem correlacionar as características pesquisadas do som com as percepções do simulador. Dentro disso o professor, faz o *feedback* do que deveriam ter percebido e como isso se correlaciona com as qualidades fisiológicas do som.

Feito isso, dá para discutir alguns exercícios com os alunos.

Na sequência, o professor pega uma taça de vidro e tenta fazê-la emitir um som, e desafia os alunos ao mesmo. Nem todos vão conseguir. Depois disso, o professor pega uma taça igual e acrescenta água e faz o mesmo procedimento e questiona os alunos do porquê dessa diferença. E deixa-os elaborando uma teoria.

Logo após solicitar aos alunos que expliquem suas teorias.

Ouvidas as teorias, o professor deve dizer que nesse momento ainda não vai apontar se estão corretos ou não, pois antes disso eles devem assistir a dois vídeos - **"Dance of the Sugar Plum Fairy" on the Glass Armonica** e o **"Dance of the Sugar Plum Fairy" on the Glass Armonica**". No primeiro vídeo, é possível observar uma réplica da harmônica de vidro de Benjamin Franklin, tocando a *Dança da fada açucarada*, do ballet "O Quebra nozes", de Tchaikovsky. Porém, acompanhado de outros instrumentos. Já no segundo vídeo, tem-se a apresentação dos músicos poloneses Anna e Arkadiusz Szafraniec, em que utilizam apenas taças de cristal para interpretar a mesma música.

A ideia é mostrar como podemos fazer música de diferentes formas e dar gatilho para a próxima atividade.

Em seguida, orientar que em equipe, deve-se elaborar uma animação, utilizando o *Animaker* ou fazer um vídeo, contendo:

- Uma explicação do que são as notas musicais? Como elas são classificadas? A classificação é universal?
- A partir da construção de um xilofone com 07 copos de água, tocar com uma colher batendo nos copos com água, a seguinte sequência de notas

Dó, ré, mi, fá, fá, fá,

Dó, ré, do, ré, ré, ré,

Do, sol, fá, mi, mi, mi,

Do, ré, mi, fá, fá, fá

- Na sequência explicar o funcionamento físico do som nos copos a partir da ideia da frequência natural.

Caso o professor não saiba como instruir seus alunos quanto ao uso da plataforma, há um canal no *Youtube* que poderá ajudar nesse sentido¹.

Tarefa de casa: Concluir animação.

Fonte: Autoria própria

Quadro 6 - Descrição das aulas 05 a 08 sobre acústica

Aula 05 a 08 – tempo aproximado de 50 min cada

Objetivo específico: Reconhecer as notas musicais, compartilhar os trabalhos e entender o que é a ressonância.

Recursos necessários: Computador, celular, Internet, Barbante, náilon e fio dental, dois objetos de mesma massa.

Durante a aula:

As equipes devem apresentar a animação e, por fim, o professor faz o *feedback* da atividade.

Na sequência apresenta a música [Adele - Rolling in the Deep \(Official Music Video\)](#), sem que os alunos vejam e ou saibam quem está cantando, e os questiona se eles sabem quem está cantando?

Dada as respostas, o professor retoma que o que nos permite identificar a cantora é a qualidade do timbre. Depois o mesmo vídeo deverá ser compartilhado com os alunos, juntamente com o vídeo do programa da Eliana, disponível em [Eliana - Veja quem quebrou a taça e faturou prêmio de R\\$ 10 mil](#) e questiona o que eles têm haver com os copos que cantam? Aguarda as respostas e inicia uma atividade prática sobre ressonância.

Para iniciar, mostrar o seguinte vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=P7RQr72eigl>

O vídeo aborda a queda da ponte Tacoma Narrows, que foi inaugurada na década de 40, localizada sobre o Estreito de Tacoma, Washington, Estados Unidos, meses após a sua inauguração, começou a oscilar e entrou em ressonância e desmoronou.

Este primeiro momento servirá para instigar os alunos a investigarem os fatores responsáveis pela queda da ponte, tais como:

¹ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_BPuXX0CKfo

- O que causou a queda da ponte?
- Qual a relação entre a queda e o aumento de vibração da ponte?
- Qual a relação da ponte com os copos vibrando?

Iremos realizar uma simulação do fenômeno que pode ter derrubado a ponte, para a execução são necessários os seguintes materiais: barbante, náilon, fio dental e dois objetos de mesma massa (duas chaves iguais, por exemplo).

Preparação:

1. Amarre o fio em duas estruturas paralelas, de forma que fique esticado e na horizontal, pode ser no portão, em uma janela ou entre duas cadeiras. Na figura há uma representação do esperado.

Figura 3 - Chaves presas a um fio



Fonte: Autoria própria

2. Corte dois fios na mesma medida (25 centímetros, por exemplo) e dê um nó em cada uma das chaves;
3. Prenda-os ao fio esticado, de forma que tenhamos dois pêndulos de mesmo comprimento e que estejam em pontos distintos do fio esticado;
4. Agora faça com que apenas um dos pêndulos inicie a sua oscilação com certa amplitude e observe o que ocorrerá com o segundo pêndulo, que inicialmente estava estático.

Orientar os alunos para que descrevam o que foi observado neste primeiro momento.

Refaça os testes agora trocando o tipo de fio utilizado, se foi usado o barbante troque pelo náilon, ou qualquer outro tipo de material, como linha de costura ou fio dental. Houve alguma alteração no fenômeno da ressonância?

Refazer o experimento com novas situações:

2º situação – Troque as massas de um dos objetos, ao invés de usar duas chaves iguais coloque outra com massa diferente, maior que no primeiro teste e com o mesmo comprimento do fio.

3º situação – Utilize dois objetos de mesma massa, chaves iguais, mas com o comprimento do fio diferente e amarre-o ao fio esticado.

4º situação - Adicione uma terceira chave com mesma massa e com o comprimento do fio diferente das outras duas ao fio esticado.

Anotem e descrevam no relatório o que ocorreu em cada uma das situações. O relatório deverá ser entregue para o professor e servirá como parte do processo avaliativo

Fonte: Autoria própria

5.3 Oficinas de formação de professores

Com o material produzido foi elaborado oficinas de formação, utilizando o próprio blog produzido e a sequência de aulas. O mesmo propõe o uso de uma plataforma virtual do *Google Meet* para realizar os encontros. As descrições de cada um dos momentos estão apontadas abaixo:

- **Encontro I**
 - Tempo previsto: 02 horas.

 - Conteúdos:
 - Sala de aula invertida;
 - Instrução por pares;
 - Método PIE;
 - Plataforma Whiteboard

 - Objetivos específicos:

- Propiciar um momento de discussão a respeito da proposta de formação;
 - Reconhecer as metodologias ativas como propostas de transformação de ensino e aprendizagem de física;
 - Compreender as metodologias ativas em pauta;
 - Manusear a plataforma do Whiteboard e verificar a possibilidade de uso nas aulas remotas.
- Momento 1:
- Utilizando a plataforma do *Google Meet*, iniciar o encontro com uma breve apresentação da proposta do trabalho ressaltando a importância da assiduidade, da participação e do comprometimento dos estudantes para o êxito dos trabalhos e para a aprendizagem. Na sequência debater, de forma dialogada, com os participantes sobre as concepções de metodologias ativas e se/como as utilizam em suas aulas durante as aulas remotas. Para isso, convidar os participantes a se apresentar e discorrer brevemente sobre suas experiências com metodologias ativas. A partir das seguintes perguntas (Duração prevista de 30 minutos):
 - Quem é você, onde trabalha, disciplina que atua?
 - Você sabe o que são metodologias ativas? Usa em suas aulas?
- Momento 2:
- Apresentar por meio do compartilhamento de tela o blog², desenvolvido pela autora para explicar o conceito de metodologias ativas, com enfoque na sala de aula invertida, instrução por pares e método PIE, sempre questionando os participantes sobre o entendimento ou não do que está sendo tratado. (Duração prevista de 60 minutos).
- Momento 3:

² Link do Blog: <https://sway.office.com/gVa3H2MmlvBn7B9X?ref=Link&loc=play>

- Apresentar, por meio do compartilhamento de tela, a plataforma da Microsoft Whiteboard³, apontando os requisitos básicos para a sua instalação e o funcionamento dos ícones principais. Abaixo segue uma imagem de uso da plataforma, na versão online.

Figura 4 - Imagem ilustrativa da Plataforma *Whiteboard*



Fonte: Autoria própria

- O link de acesso a plataforma, o qual consta na nota de rodapé, será disponibilizado no chat da reunião, e os participantes devem instalar em seus computadores e/ou entrar na plataforma virtual utilizando um endereço eletrônico (*e-mail*). Na sequência, os participantes devem se reunir em equipe utilizando a própria reunião para se comunicarem, criar uma apresentação, compartilhar entre os próprios e construir juntos um mapa mental sobre o que entenderam de metodologias ativas. Salvar a imagem e disponibilizar por meio do chat da reunião aos demais colegas. (Duração prevista de 30 minutos).

- **Encontro II**

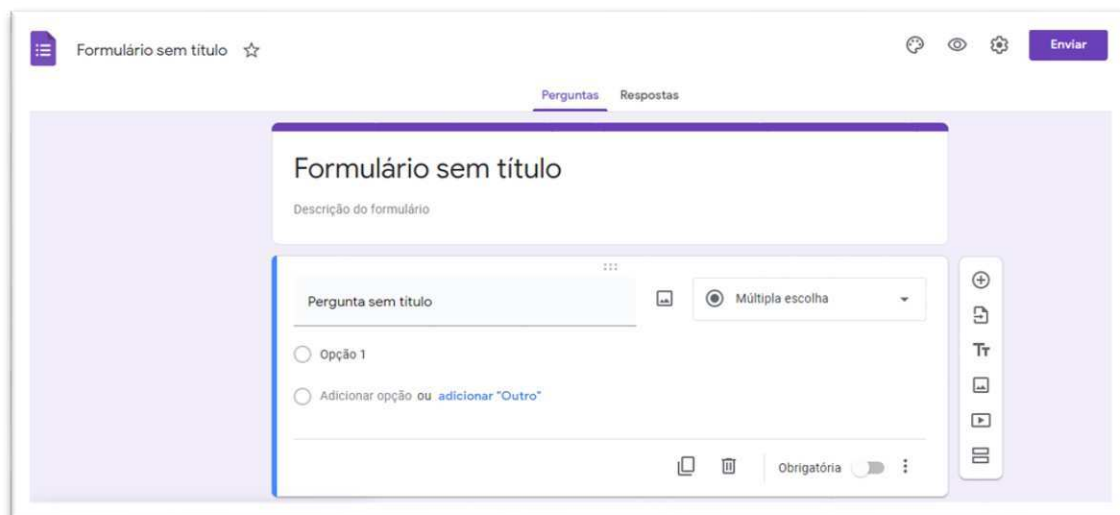
- Tempo previsto: 02 horas
- Conteúdo:
 - Sala de aula invertida;

³ Esta é uma plataforma gratuita e disponível em:
<https://www.microsoft.com/pt-br/p/microsoft-whiteboard/9mspc6mp8fm4?activetab=pivot:overviewtab>

- método PIE;
 - Uso do Whiteboard.
- Objetivos específicos:
- Propiciar um momento de discussão a respeito da proposta de uso da plataforma *Whiteboard*;
 - Apresentar e debater a proposta das aulas 01 e 02 do roteiro elaborado para as aulas remotas sobre acústica;
 - Discutir a proposta de uso da sala de aula invertida.
- Momento 1:
- Utilizando a plataforma do *Google Meet*, apresentar a proposta do encontro e dialogar com os participantes sobre as atividades do encontro anterior, analisando as potencialidades e os possíveis desafios que surgiriam durante o uso nas aulas online (Duração prevista de 15 minutos).
- Momento 2:
- Utilizando o compartilhamento de tela, apresentar as aulas 01 e 02 do roteiro de aulas proposto, a qual se enquadra dentro do conceito de sala de aula invertida e a instrução por pares, em que aborda conceitos introdutórios à acústica. A descrição das aulas encontra-se na seção 5.2. (Duração prevista de 60 minutos).
- Momento 3:
- Em duplas os participantes devem elaborar um formulário, por meio da plataforma *Google Forms*⁴ que poderá ser utilizado em uma das suas aulas dentro da proposta da sala de aula invertida. (Duração prevista de 30 minutos). Abaixo segue uma imagem da plataforma.

⁴ A plataforma é gratuita e encontra-se disponível em: <https://workspace.google.com/signup/businessstarter/welcome?hl=pt-BR>

Figura 5 - Imagem ilustrativa da Plataforma Google Forms



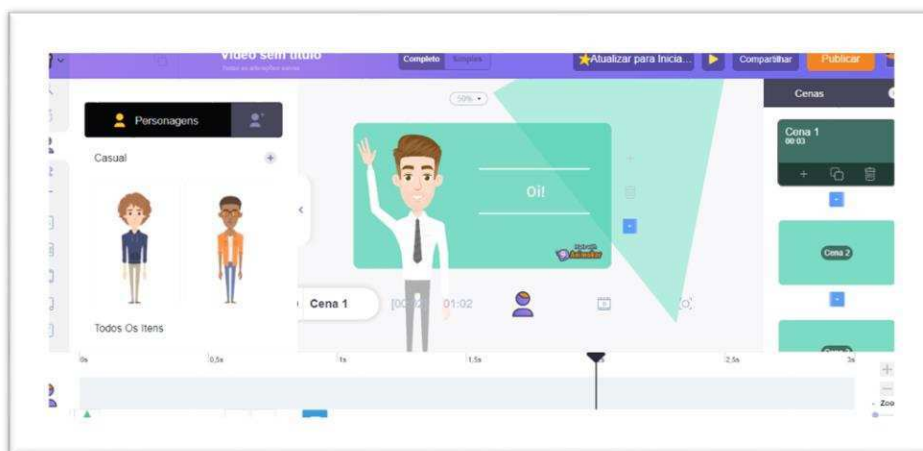
Fonte: Autoria própria

- O link da plataforma, que se encontra na nota de rodapé, será disponibilizado no chat da reunião, e os participantes devem entrar na plataforma virtual utilizando o caminho apontado no link, ou utilizando o seu próprio endereço eletrônico (e-mail), inclusive podem fazer em duplas.
- Momento 4:
 - Incentivar duas equipes a compartilhar seus formulários e depois de apresentada a atividade discutir possíveis elementos e/ou situações que possam interferir na atividade durante as aulas virtuais.
- **Encontro III**
 - Tempo aproximado: 02 horas
 - Conteúdos:
 - Método PIE;
 - *Animaker*⁵.
 - Objetivos específicos:

⁵ Plataforma gratuita e disponível em:

- Apresentar e debater a proposta das aulas 03 e 04 do roteiro de aulas;
 - Discutir a proposta de uso do método PIE;
 - Apresentar a plataforma do *Animaker*.
- Momento 1:
- Utilizando a plataforma do *Google Meet*, apresentar a proposta do encontro e dialogar com os participantes sobre as atividades do encontro anterior. (Duração prevista de 15 minutos).
- Momento 2:
- Utilizando o compartilhamento de tela, apresentar a aula 03 e 04 do roteiro proposto, a qual se enquadra dentro do método PIE. A descrição das aulas encontra-se na seção 5.2. (Duração prevista de 30 minutos).
- Momento 3:
- Por meio do compartilhamento de tela apresentar a plataforma do *Ani-maker*, apontando como ter acesso a plataforma, explanando os diversos ícones, inclusive o de compartilhamento de projeto e disseminação do mesmo. (Duração prevista de 30 minutos). Abaixo segue uma imagem da plataforma

Figura 6 - Imagem ilustrativa da Plataforma do *Animaker*



Fonte: Autoria própria

- Momento 4:
 - Em duplas, acessar o link <https://www.animaker.com/> e construir uma animação breve sobre qualquer assunto. (Duração prevista de 30 minutos).

- Momento 5:
 - Incentivar uma ou mais equipes a compartilhar sua animação e depois de apresentada a atividade discutir possíveis elementos e/ou situações que possam interferir na atividade. (Duração prevista de 15 minutos).

- **Encontro IV**
- Tempo aproximado: 02 horas.

- Conteúdo:
 - Método Instrução por pares

- Objetivos específicos:
 - Apresentar e debater a proposta das aulas 05 a 08 do roteiro de aulas;
 - Discutir a proposta de uso Instrução por pares;
 - Debater sobre as propostas apresentadas;
 - Aplicar um formulário.

- Momento 1:
 - Utilizando a plataforma do *Google Meet*, apresentar a proposta do encontro e dialogar com os participantes sobre as atividades do encontro anterior. (Duração prevista de 15 minutos).

- Momento 2:
 - Utilizando o compartilhamento de tela, apresentar a aula 05 a 08 do roteiro, a qual se enquadra dentro do método Instrução por pares. A descrição das aulas encontra-se na seção 2.2. (Duração prevista de 60 minutos).

- Momento 3:
 - Discutir possíveis elementos e/ou situações que possam interferir na atividade. (Duração prevista de 15 minutos).

- Momento 4:
 - Debater sobre as atividades realizadas e responder ao formulário, disponível no link <https://forms.gle/xEmzn8Vnv33fydf28> sendo que o mesmo será disponibilizado no chat da reunião. O mesmo servirá para análise do produto, e encontra-se disponível no Apêndice B.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não tem sido fácil desempenhar o trabalho docente em época de pandemia do Covid – 19. Contudo, podemos buscar diversificar esse processo, mas para que isso aconteça é necessário formar docentes, já que por meio da leitura de várias pesquisas verifica-se que mesmo com um cenário habitual que era o ensino presencial já se tinham muitas lacunas, em especial com o uso das metodologias ativas, talvez por ser uma proposta muito recente, imagina agora?

Por isso, este produto tem como propósito ofertar uma possibilidade de abordagem de ensino e aprendizagem de física para esse cenário, donde as aulas tendem a acontecer de maneira remota e/ou híbrida, a fim de que o estudante compreenda as informações científicas envolvidas pelo conteúdo, o funcionamento de diferentes aparelhos tecnológicos, bem como entenda o funcionamento da audição tanto humana como de diferentes animais.

Também busca-se oportunizar a formação docente tanto ao uso de diferentes ferramentas que podem ser utilizadas no ensino híbrido, quanto a teoria que envolve diferentes metodologias ativas. Isso porque ao buscar e rever informações noutros trabalhos sobre as metodologias ativas e a formação de professores, percebe-se que a uma expressiva e crescente valorização sobre o uso dessas metodologias e a necessidade de formação dos professores para tal, a fim de que o ensino seja capaz de atingir e proporcionar uma formação reflexiva, transformadora, ética de indivíduos sociáveis aos desafios que o mundo do trabalho oferece.

Para que essa formação possa acontecer nos diferentes espaços, pensou-se no desenvolvimento e utilização do mesmo durante o processo de formação docente. Acredita-se que se tenha construído um bom material e que o mesmo é de fácil acesso, bem didático e poderá minimizar os percalços apontados no início deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BERGMANN, J.; SAMS, A. Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem. 1. ed. Rio de Janeiro. 2016.
- CARNEIRO, L. de A.; RODRIGUES, W.; FRANÇA, G.; PRATA, D. N. Use of technologies in Brazilian public higher education in times of pandemic COVID-19. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e267985485, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.5485. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5485>. Acesso em: 18 jan. 2021.
- MAZUR, E.. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Penso Editora, 2015.
- MORSCHBACHER, J. L.; PADILHA, T. A. F. CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DA METODOLOGIA INSTRUÇÃO ENTRE PARES: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO TÉCNICO. **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia**, 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ea59/e72a65e498822f80c16bb0272c333e1aa18f.pdf>. Acesso em 29 out. 2019.
- MOREIRA, J. A., HENRIQUES, S., BARROS, D. (2020). Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, 34, 351-364
- PIRES, M. A.; VEIT, E. A.. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. **Rev Bras Ens Fís**. 2006;28 (2):241-248
- SCHNEIDERS, L. A. O método da sala de aula invertida (flippedclassroom). Lajeado: **Ed. da Univates**, 2018. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf. Acesso em: 04 nov. 2019.
- SANTOS, F. R. V.; BARROS, S. S.; LOPES, A. M. A.; ARAUJO, R. S.. InterAge: Um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 3, p. 372-390, 2003.
- SANTOS, F. R. V.; OSTERMANN, F.. “A Prática Do Professor e a Pesquisa Em Ensino de Física: Novos Elementos Para Repensar Essa Relação.” **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 22, no. 3, 2005, pp. 316–337.
- SILVA, M. A. B. Roteiros de aula utilizando a metodologia PIE - Predizer, Interagir e Explicar. 2017. 40 f. **Produto Educacional** (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Departamento de Física, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2017.

SILVA, D.; ANDRADE, L. A. P.; SANTOS, S. M. P.. Alternativas de ensino em tempo de pandemia. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e424997177, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7177. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7177>. Acesso em: 05 jan. 2021.

VALENTE, J. A. Blendedlearning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba: Editora UFPR, edição especial, n. 4, p. 74-97, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

APÊNDICE A - Questionário Introdutório sobre acústica



Introdução a Acústica

Prezado aluno(a),

Antes da nossa primeira aula você deverá primeiramente assistir ao vídeo indicado abaixo, em seguida responder ao que se pede nas questões a partir da compreensão das informações apresentadas no vídeo. Assista quantas vezes forem necessárias!

Bom trabalho!

***Obrigatório**

Assista ao vídeo: O Som e a audição



O que é o som? *

Sua resposta

Quais são as principais características do som? *

Sua resposta

O que é a frequência sonora? Qual a influência dela no som? *

Sua resposta

Os seres humanos ouvem qualquer frequência? *

Sua resposta

O som se propaga no vácuo? Justifique.

Sua resposta

Como funciona a audição humana? *

Sua resposta

Quais são os principais ossículos do nosso ouvido, conectados ao tímpano, responsáveis pela audição humana? *

Sua resposta

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE B - Formulário para responder antes da 1ª aula de física

Descrição do formulário:

Prezado aluno(a), antes da nossa primeira aula você deverá primeiramente assistir ao vídeo indicado abaixo, em seguida responder ao que se pede nas questões a partir da compreensão das informações apresentadas no vídeo. Assista quantas vezes forem necessárias! Bom trabalho!

Link do vídeo: <https://youtu.be/wsCII5ehL0c>

Questionário

1. O que é o som?
2. Quais são as principais características do som?
3. O que é a frequência sonora? Qual a influência dela no som?
4. Os seres humanos ouvem qualquer frequência?
5. O som se propaga no vácuo? Justifique.
6. Como funciona a audição humana?
7. Quais são os principais ossículos do nosso ouvido, conectados ao tímpano, responsáveis pela audição humana?

APÊNDICE C - Roteiro de atividade investigativa

Alunos(as): _____

Descrição da atividade:

Prezados(as) alunos(as) esta atividade tem caráter exploratório sobre o som. Em equipe, um dos integrantes deverá realizar uma reunião com os demais colegas, compartilhar tela e acessar a plataforma do *Phet Colorado*, a partir do link disponível no passo 01. E na sequência seguir cada um dos passos abaixo.

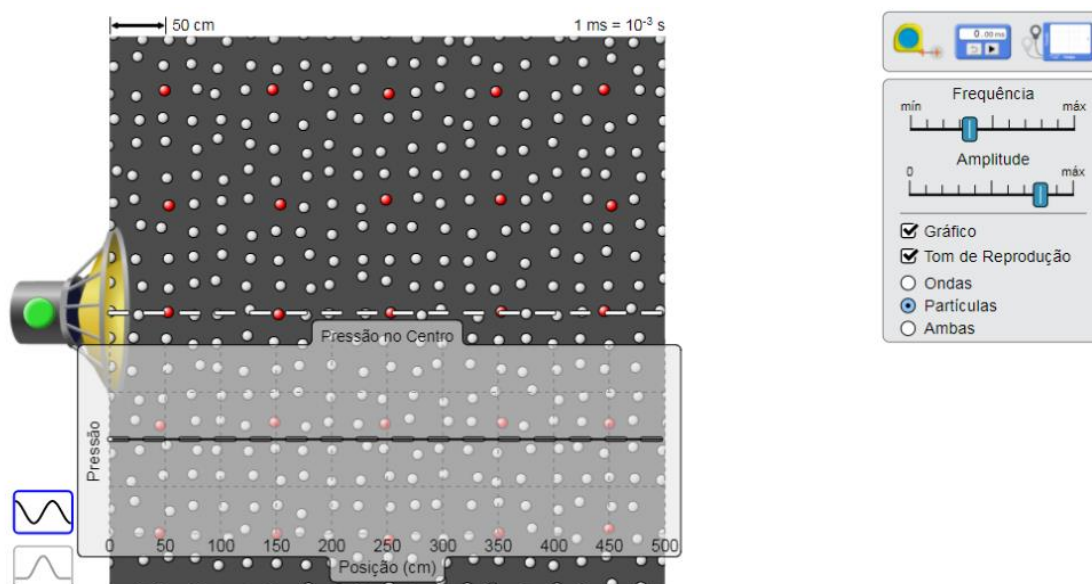
Passo 01. Acesse o link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro_pt_BR.html

Opte pelo bloco do SOM.

Passo 02: Ao lado direito da tela, deixe selecionado a opção do "Tom de Reprodução", "Gráfico", e "partículas". Como aponta a imagem abaixo.

Figura A. Imagem ilustrativa do simulador do Phet Colorado sobre som.



Fonte: Autoria própria.

Passo 03 – Permanecendo com a amplitude constante, aumente e diminua a frequência, quantas vezes forem necessárias, observem o que acontece com o sistema, com as ondas no gráfico e com o som ouvido em cada uma das situações. Registre por meio de captura de tela.

Passo 04 – Discorram sobre quais foram as observações da equipe no passo anterior.

Passo 05 - Permanecendo com a frequência constante, aumente e diminua a amplitude, quantas vezes forem necessárias, observem o que acontece com o sistema, com as ondas no gráfico e com o som ouvido em cada uma das situações. Registre por meio de captura de tela.

Passo 06 - Discorram sobre quais foram as observações da equipe no passo anterior.

Passo 07 – Pesquisar as três qualidades fisiológicas do som, e buscar correlacioná-las com cada uma das situações acima.

APÊNDICE D - Formulário do *Google Forms* aplicado ao final da formação de professores.

Avaliação da Formação sobre metodologias ativas em aulas remotas

Para que seja possível melhorar continuamente as ações deste trabalho, peço sua colaboração preenchendo a avaliação abaixo.

As informações aqui inseridas serão usadas para análise e melhoria da proposta.

***Obrigatório**

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Você já conhecia as metodologias ativas apresentadas? *

- Sim, todas elas.
- Algumas delas
- Nenhuma delas.

De forma geral, como você avalia o(s) encontro(s) de Formação em Metodologias ativas para aulas remotas? *

- Plenamente Satisfatório
- Satisfatório
- Insatisfatório

Qual a relevância do assunto abordado no encontro para as suas aulas remotas? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qual a probabilidade de utilizar alguma das propostas em suas aulas remotas? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Como você avalia o seu aproveitamento na formação, a partir das afirmações a seguir: *

	Plenamente Satisfatório	Satisfatório	Insatisfatório
Compreendi os conceitos apresentados durante a formação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compreendi o funcionamento dos recursos tecnológicos trabalhados durante a formação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenho segurança para me aprofundar nas atividades propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenho segurança para explorar os recursos tecnológicos apresentados de forma autônoma para aperfeiçoar minha prática docente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>