

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
LICENCIATURA EM FÍSICA

O ENSINO DE ONDULATÓRIA E ACÚSTICA POR UMA PERSPECTIVA
AUSUBELIANA NO COLÉGIO DE APLICAÇÃO — UFRGS

Amanda Acunha Knevez

Porto Alegre

2022

Amanda Acunha Knevez

O ENSINO DE ONDULATÓRIA E ACÚSTICA POR UMA PERSPECTIVA
AUSUBELIANA NO COLÉGIO DE APLICAÇÃO — UFRGS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Física da
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul, como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Física, sob
orientação do Prof. Dr. Ives Solano
Araujo

Porto Alegre

2022

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Arno Knevez e Miriam Regeane Acunha Knevez, que não mediram esforços para que eu pudesse realizar o curso de física na UFRGS. Não há palavras para descrever o quanto a presença de ambos foi importante para eu completar minha graduação. Encho de orgulho dos pais que tenho e de todos os esforços que fizeram para eu concluir essa etapa na minha vida.

Ao meu irmão, Luciano Acunha Knevez, que me apoiou e me ajudou nesse universo que é a universidade. Obrigada por existir e ser um das minhas maiores inspirações dentro da UFRGS e na vida. Obrigada por se preocupar e estar disponível em todos os momentos. Não deixando de agradecer, também, a todos os encontros para tomar café e jogar conversa fora.

Aos meus padrinhos, Claudia Flaviana e César Vinicius, por acreditarem na minha educação e por estarem me apoiando em cada decisão em relação a esse assunto. Obrigado por serem guias nesse mundo.

Aos meus amigos que obtive durante a graduação, especialmente a Ana Caroline de Jesus, Kawana de Paula, Vitória Rodrigues por serem meu porto seguro na caminhada acadêmica. A graduação não seria a mesma sem vocês para me ajudar, acolher e escutar nessa jornada de estudos. Obrigada pelas críticas em relação à escrita deste documento e todo apoio para que eu não desistisse deste processo.

Ao meu namorado, Marcos Derós, por me acompanhar nesses cinco anos de UFRGS e compreender cada momento passado na Universidade. Não meço palavras para dizer o quanto é importante na minha vida e agradeço por estar aqui me apoiando. Agradeço o carinho que a família Derós tem por mim e todo apoio durante a graduação.

Ao meu primeiro grupo de trabalho, Aline Krummenauer, Alice Talasca, Nicolay Silveira, João Cassel e Indira Thomaz por me ensinarem como é o funcionamento de uma instituição escolar privada e serem um porto seguro quando os dias no colégio estavam uma loucura. Obrigada pelos ensinamentos e puxões de orelha.

À Lisiane Zonta por ser uma inspiração no estágio não obrigatório. Obrigada por toda paciência e orientações em relação à educação inclusiva. Não há palavras suficientes para descrever o quanto você me ensinou nos seis meses que estive na instituição.

À Catiane Emerich por ser minha professora no Ensino Médio e durante o ano de 2022 compartilhar o espaço da sala de aula em uma turma de sexto ano de ensino fundamental 2. Um maior agradecimento a todo apoio e instrução que forneceu para quando chegasse no estágio obrigatório pudesse lecionar minhas aulas.

À Priscila Vaz, minha professora de física que me mostrou a beleza de demonstrar matematicamente a natureza. Ter tido aula de física com ela fez eu me apaixonar por essa

área da ciência da natureza. Eu me inspiro nos ensinamentos quanto a ela para fazer as minhas aulas. Se um dia alcançar 10% do que ela foi para mim já é uma realização.

Ao meu orientador Ives Solano Araujo por todas as orientações no estágio obrigatório e sugestões de correção. Agradeço as conversas sobre *League of Legends* que ajudaram a esquecer um pouco o semestre caótico que estava vivenciando.

Ao Luiz Felipe M. da Rosa por me receber no CAp e acompanhar meu estágio dando as orientações necessárias para que tudo ocorresse bem. Ao monitor Lucas Prates por me ajudar em sala de aula e ser solícito em todos os momentos, meu muito obrigada.

À turma 201/2022 do CAp por me receberem bem e serem uma turma tão participativa nas discussões. Obrigada por entenderem quando minha ansiedade atacava e eu me perdia na explicação. Obrigada, acima de tudo, por me ensinarem a ser professora. Obrigada por todas as quintas-feiras e sextas-feiras compartilhadas no mês de setembro e outubro.

À Sandra Prado, por aceitar ser banca deste trabalho e por ser minha inspiração acadêmica na docência. Eu não esquecerei todo o carinho e atenção que teve comigo quando entrei na universidade.

À todos não citados aqui, mas que em algum momento compartilharam um dia, uma disciplina ou uma pesquisa comigo, meu muito obrigada.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO	14
2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL	14
2.1.1 Aprendizagem Mecânica	15
2.1.2 Condições para uma aprendizagem significativa	15
2.1.3 Diferenciação progressiva e reconciliação integradora	15
2.2 MÉTODO PEER INSTRUCTION	15
2.3 METODOLOGIA ENSINO SOB MEDIDA	18
3 OBSERVAÇÕES	19
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO COLÉGIO	19
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO	21
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA	24
3.4 RELATO DE OBSERVAÇÃO	25
3.4.1 Observação 1 - Dia 08/07/2022–Sexta-feira	25
3.4.2 Observação 2 - Dia 01/08/2022–Segunda-feira	31
3.4.3 Observação 3 - Dia 05/08/2022–Sexta-feira	36
3.4.4 Observação 4 — Dia 12/08/2022–Sexta-feira	41
3.4.5 Observação 5- 19/08/2022–Sexta-feira	44
4. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA	48
4.1 AULA I	48
4.1.1 Plano de Aula	48
4.1.2 Relato de Regência	50
4.2 AULA II	55
4.2.1 Plano de Aula	55
4.2.2 Relato de Regência	57
4.3 AULA III	63
4.3.1 Plano de Aula	63
4.3.2 Relato de Regência	64
4.4 AULA IV	65
4.4.1 Plano de Aula	65
4.4.2 Relato de Regência	67
4.5 AULA V	71
4.5.1 Plano de Aula	71
4.5.2 Relato de Regência	72
4.6 AULA VI	74
4.6.1 Plano de Aula	74
4.6.2 Relato de Regência	75
4.7 AULA VII	79
4.7.1 Plano de Aula	79
4.7.2 Relato de Regência	80

4.8 AULA VIII	85
4.8.1 Plano de Aula	85
4.8.2 Relato de Regência	86
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
6. REFERÊNCIAS	91
APÊNDICES	93
APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO SOBRE OPINIÕES DE FÍSICA	93
APÊNDICE B — CRONOGRAMA DE REGÊNCIA	94
APÊNDICE C — SLIDES UTILIZADOS NO PRIMEIRO PERÍODO DA AULA	99
APÊNDICE D — TEXTO E QUESTIONÁRIO PARA TAREFA DE LEITURA	101
APÊNDICE E — QUESTÕES CONCEITUAIS PI UTILIZADAS NA AULA IV (Dos Santos, 2016)	108
APÊNDICE F- LISTA DE EXERCÍCIOS	110
APÊNDICE G — ROTEIRO PARA O EXPERIMENTO DA AULA III	118
APÊNDICE H — ROTEIRO E EXEMPLO DE APRESENTAÇÃO PARA O TRABALHO FINAL	121
APÊNDICE I — SLIDES UTILIZADO PARA APRESENTAÇÃO DO TRABALHO FINAL	124
APÊNDICE J- ATIVIDADE AVALIATIVA FINAL	129

1 INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Física, no período noturno, é composto por 11 semestres. Nos primeiros semestres o discente é introduzido a linguagem matemática necessária para o curso e ao conhecimento sobre a literatura da educação. No curso da graduação o aluno aprende sobre metodologias ativas métodos ativos de ensino, Ensino sob medida, Instrução pelos Colegas e nomes importantes na educação, casos de Paulo Freire e David Ausubel.

Nos semestres finais, o aluno é inserido na sala de aula nas disciplinas de Estágio em Docência em Física. São três estágios para serem realizados: o primeiro em um espaço não-formal, o segundo no ensino fundamental e o último no ensino médio. Este trabalho é, então, um relato do último estágio, realizado na turma 201 de segundo ano de ensino médio do Colégio de Aplicação da UFRGS. O trabalho está dividido em dois principais tópicos: as 20 horas/aulas de observações e as 14 horas-aulas de regência.

A disciplina de Estágio em Docência em Física III é dividida em quatro etapas. A primeira consiste na leitura de textos que auxiliam na escolha das metodologias utilizadas na regência. Enquanto os textos eram estudados, os alunos deveriam escolher um colégio para realização da regência e encaminhar todas as documentações necessárias para que fosse aprovado pela universidade. Para a próxima etapa os alunos dessa disciplina deveriam ter o conteúdo de regência definido, não necessariamente o que ensinaram em cada aula, mas o conteúdo geral a ser lecionado.

A segunda compreende na construção do cronograma de regência e na elaboração dos planos de aula. Os alunos que já tinham definido o cronograma, poderiam apresentar aos colegas e realizar os ajustes necessários.

Durante a terceira, há a apresentação dos microepisódios. Esta etapa é, em suma, uma prévia das aulas que seriam futuramente lecionadas, com apresentação dos microepisódios de 20 minutos, menos da metade do tempo das aulas convencionais. A última etapa expressa a regência em sala de aula e a escrita deste trabalho.

Neste documento está exposta uma unidade didática sobre ondulatória e acústica. Assunto escolhido por estar familiarizada e gostar de música, além de ser um dos fatores que auxilia quando há necessidade de foco para realizar alguma atividade. A unidade didática construída é referenciada em Ausubel (2003).

2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Esta seção descreve as metodologias utilizadas para firmar a construção da unidade didática.

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

É de conhecimento comum que os alunos possuem vidas e rotinas diferentes, mesmo compartilhando um único ambiente escolar. Principalmente no Colégio de Aplicação que concentra alunos da cidade de Porto Alegre e da Região Metropolitana. Isso concretiza o colégio tão plural em seus ideais e projetos.

Para Ausubel, as informações na mente humana estão dispostas de forma altamente organizada. Estas informações formam uma hierarquia conceitual onde os elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados por conceitos mais gerais e inclusivos (Araujo, 2007).

A Aprendizagem Significativa sucede quando uma nova informação é assimilada através da interação com conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2003).

A aprendizagem significativa não se restringe a influência direta dos subsunçores sobre elementos da nova informação. Os subsunçores podem apresentar grandes variações de um indivíduo para outro, podendo ser amplos e bem diferenciados ou limitados em quantidade e variedade de elementos, segundo as experiências de aprendizagem de cada pessoa. (Araujo, 2007)

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (Moreira, 2012)

Tendo essa teoria como fonte para construção de uma unidade didática, visei partir de exemplos do cotidiano dos alunos e explicar os tópicos de física envolvidos. Por exemplo, para ensinar interferência destrutiva na Aula IV solicitei para os alunos me ajudarem a escolher um fone de ouvido bom conforme as ofertas do mercado. Um dos fones

apresentaram um *software* que anulava as ondas sonoras externas criando uma onda com a mesma amplitude com a fase invertida.

2.1.1 Aprendizagem Mecânica

Diferentemente do tipo de aprendizagem apresentada no tópico anterior, a aprendizagem mecânica acontece com pouca ou nenhuma interação das novas informações com conhecimentos relevantes já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Moreira, 2005). Neste tipo de aprendizagem há pouca ou nenhuma interação ocorrendo entre a nova informação adquirida e as informações já armazenadas na estrutura cognitiva do aprendiz (Araujo, 2007).

Apesar de a aprendizagem mecânica contrapor-se à aprendizagem significativa, é importante destacar que Ausubel não apresenta os dois tipos de aprendizagem como dicotômicos e sim como situados em extremos de um contínuo, isto é, existem diferentes níveis de aprendizagem significativa e mecânica. (Araujo, 2007)

Nos planos de aula III, IV e V proporcionei esse tipo de aprendizagem ao resolver questões da lista de exercício (Apêndice F).

2.1.2 Condições para uma aprendizagem significativa

Para que a aprendizagem significativa se concretize, Ausubel propõe duas condições básicas para isso. A primeira é que as informações a serem assimiladas devem ser potencialmente significativas para o aprendiz, ou seja, ele tem de ter em sua estrutura cognitiva conceitos relacionáveis, de forma substantiva e não-arbitraria, vinculados diretamente com o conhecimento a ser aprendido, o qual, por sua vez, deve ter significado lógico. A segunda concretiza pela manifestação de uma disposição para relacionar o novo material, de forma substantiva e não-arbitraria, à sua estrutura cognitiva (Araujo, 2007).

Para Araujo, se o material não é potencialmente significativa, tanto o processo como o resultado não serão significativos. Transformando essa aprendizagem em mecânica. Um exemplo disso é na aula sobre fenômenos ondulatórios, aula IV, onde o aluno relaciona a interferência destrutiva com duas pessoas relacionando um movimento ondulatório em uma corda.

2.1.3 Diferenciação progressiva e reconciliação integradora

Ausubel (2003) comenta o princípio da diferenciação progressiva afirmando que as ideias mais gerais e inclusivas das disciplinas e depois estas estão progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade. Para isso acontecer deve-se ser apresentando um conteúdo mais geral e assim ir para um conteúdo mais específico e não ao contrário. Na unidade didática deste trabalho foi apresentado primeiramente as características da onda para depois explicar os fenômenos ondulatórios.

Para Araujo (2007) a reconciliação integradora explora relações entre proposições e conceitos, salientando as diferenças e similaridades importantes, e reconciliando inconstâncias reais ou aparentes e Ausubel (2003, p.168) como um contraponto à prática usual dos livros-texto de separar ideias e tópicos em capítulos e seções. Para concretizar isso, na aula sobre fenômenos ondulatórios, aula IV, e na aula de acústica, aula VI, mostrei aos discentes que os assuntos apreendidos anteriormente eram importantes para a aula a ser transcorrida.

2.2 MÉTODO PEER INSTRUCTION

Método utilizada e explorada no curso de licenciatura em física (Müller, Araujo, Viet, 2018) é o método *Peer Instruction* (PI), ou na tradução para o português Instrução pelos Colegas (Oliveira, 2015). Esse método foi proposta inicialmente por Eric Mazur na década de 90 nos Estados Unidos (Araujo e Mazur, 2013) e desde então ganha cada dia mais força nas salas de aula pelo mundo.

O PI possui três momentos. No primeiro o professor apresenta um conteúdo em uma breve explicação de 15 minutos e no segundo o docente exibe uma questão conceitual sobre o conteúdo ministrado. Quando é apresentado a questão conceitual, o aluno possui um tempo para responder e simultaneamente criar um argumento do porquê a alternativa é a correta. Se a porcentagem de acerto variar entre 30% a 70% o docente solicita que o discente encontre um colega que possui uma alternativa diferente e o convença que a alternativa que o aluno escolheu anteriormente está correta usando como argumento a justificativa antes criada. Segundo Araujo e Mazur (2013, p.367) os objetivos são promover e avaliar a compreensão dos aprendizes sobre os conceitos mais importantes apresentados.

As questões apresentadas aos alunos chamam-se Testes Conceituais (Oliveira, 2015). O professor lê a questão para os alunos, explica e comenta as alternativas

neutralmente, para não haver indícios da resposta correta. Para Oliveira et al. (2015) é fundamental que os alunos sejam incentivados a formular individualmente um raciocínio para tentar convencer algum colega que tenha escolhido uma resposta diferente da sua.

Os Testes Conceituais utilizados na unidade didática deste trabalho são integralmente de Dos Santos (2016). Passado esse intervalo o processo de votação se inicia. Para compilar as respostas dos alunos, Oliveira et al. (2015) sugere dois sistemas: os *clickers* que são dispositivos que se assemelham a um controle remoto onde os alunos podem informar suas respostas. Outro sistema para registrar as respostas dos alunos são os cartões de respostas, onde cada aluno recebe um *kit* com cinco placas contendo as alternativas A, B, C, D e E.

O sistema de votação escolhido para a unidade didática foi a dos *Plickers Cards*, análogo ao último sistema citado. A diferença maior desse sistema é as alternativas serem contidas em um único cartão.

O site *Plickers*¹ disponibiliza um arquivo com os cartões para *download*. A Figura 1 apresenta o primeiro *card* do arquivo. O aluno deve girar o *card* com a alternativa correta para cima. Caso o cartão fosse exatamente o mostrado na Figura 1 a alternativa assinalada seria a alternativa B. O número nos extremos do *card* representa um aluno em específico, no arquivo para *download* o número varia de 1 a 40. Para essa unidade didática houve a confecção de 25 cartões e essa metodologia foi aplicada no Plano de Aula VI.

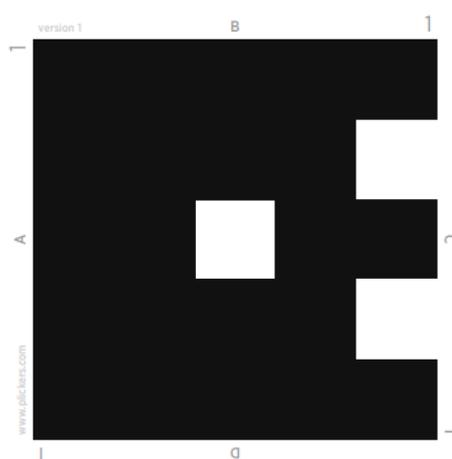


Figura 1 — Primeiro *card* disponibilizado no arquivo do site *Plickers*².

¹ <https://get.plickers.com/>

² <https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/360008948034-Get-Plickers-Cards>

Para que nenhum aluno consulte o colega antes da hora, é solicitado que todos os alunos levantem o cartão simultaneamente. O mesmo site que disponibiliza os cartões sugere que seja baixado um aplicativo, com o mesmo nome que o site, no celular, na *Play Store*, para celulares com sistema Android, ou na *App Store*, para celulares que operam com o sistema operacional da *Apple*, para que o professor possa contabilizar as respostas rapidamente. O próprio aplicativo do site *Plickers* fornece a porcentagem quantos alunos votaram e a porcentagem em cada resposta. Dependendo da porcentagem de acerto, o professor possui três possibilidades.

De acordo com Araujo e Mazur (2013, p. 369 – 370) as alternativas variam com a porcentagem de acerto. Caso seja menor que 30% o professor revisita o conceito ministrado, se os acertos variam de 30% a 70% o professor solicita que os alunos encontrem um colega que colocou uma alternativa diferente e convença ele que a sua alternativa é a correta usando os argumentos pensados anteriormente. Posteriormente o professor conduz uma nova votação. O último caso é quando a porcentagem de acerto ultrapasse 70%, especificamente aqui o docente tem a opção de fazer uma nova questão ou passar para o próximo tópico. O fluxograma dessas possibilidades está ilustrado na Figura 2. Essa metodologia foi utilizada no Plano de Aula VI.

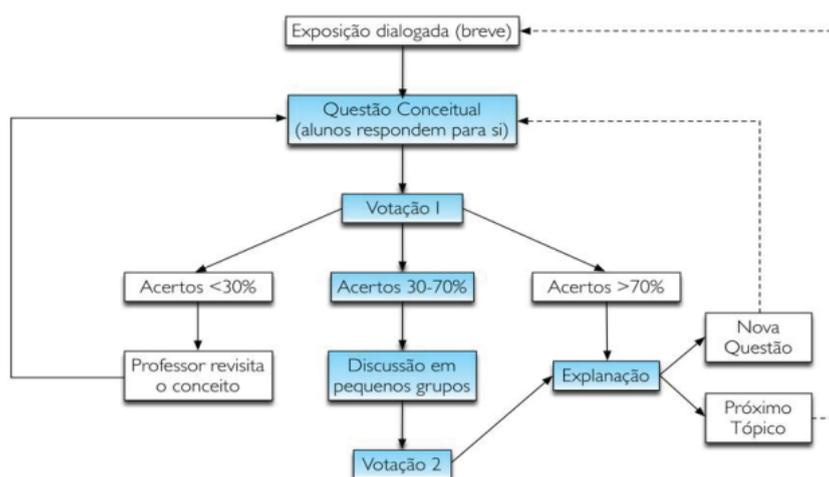


Figura 2 — Possibilidades de ações na aplicação de uma questão conceitual. Retirado de Araujo e Mazur (2013).

2.3 METODOLOGIA ENSINO SOB MEDIDA

Para o docente construir uma aula a partir das dúvidas dos alunos, uma metodologia recomendada é o Ensino Sob Medida. Para Oliveira, V. et al. (2015) esse sistema prevê que o professor indique, com algum tempo de antecedência, um material para ser estudado pelos alunos, que pode ser, por exemplo, um capítulo de um livro-texto, alguma referência na internet ou um material de autoria do próprio docente. Posteriormente a leitura do texto o aluno responde um questionário eletrônico indicando suas dúvidas.

Esse processo é chamado por Araujo e Mazur (2013) de “Tarefa de Leitura”. Com as respostas dos alunos, o professor então analisa quais foram as dúvidas dos alunos construindo uma aula a partir disso.

O formulário disponibilizado para os alunos foi construído no site Google Forms, plataforma gratuita do Google para criação de formulários. Optei por essa ferramenta porque após o tempo disponibilizado para responder há um recurso para construir uma tabela com os dados individuais ou em conjunto, separado por pergunta. O livro-base aplicado para a Tarefa de Leitura foi Física Aula por Aula 2: Terminologia-Óptica - Ondulatória (Barreto Filho 245–247).

A Tarefa de Leitura (Apêndice D) foi disponibilizado para os alunos no domingo, dia 11/09/2022, e o questionário aceitava respostas até dia 15/09/2022 às 23h59min para que pudesse analisar as respostas e construir uma aula a partir do que foi respondido no questionário. Dos 33 alunos da turma 201, 20 alunos responderam.

3 OBSERVAÇÕES

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO COLÉGIO

O colégio escolhido para realização do estágio obrigatório foi o Colégio de Aplicação da UFRGS. É localizado na Avenida Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, na cidade de Porto Alegre. Um dos critérios para a escolha foi a localização porque ele é no mesmo campus que minhas aulas da faculdade, como mostra a Figura 3, no símbolo vermelho consta a localização do colégio e no símbolo azul o local das minhas disciplinas. A Figura 4 indica uma das entradas do colégio.

os núcleos, os números e andares das salas de aula e o modo de ingresso. A Figura 5 da conhecimento para o aluno novo, da localização interna das salas de aula, do refeitório, das quadras e qualquer outro ambiente que o colégio possui.



Figura 5 — Mapa interno do Colégio de Aplicação. Fonte: Manual para o Novato¹.

Também expõe os níveis de ensino contemplados pelo colégio e seus respectivos projetos de ensino. O Unialfa atende os alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, o Amora beneficia os discentes matriculados entre os 6º e 7º anos do Ensino Fundamental e o Projeto Pixel tem como alvo os alunos de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O Ensino Médio, independente da série, chama-se Ensino Médio em Rede. No turno da noite, o colégio fornece a Educação de Jovens e Adultos. Para garantir uma maior diversidade social entre os alunos, o ingresso no Colégio de Aplicação é realizado por sorteio em todos os níveis de ensino. No ano de 2022, o colégio atende 565 alunos.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO

O único professor, que acompanhei durante minhas observações, é formado pela PUC-RS em licenciatura em física no ano de 2016 e obteve mestrado em ensino de física

recentemente no ano de 2019. Está com seu doutorado, também, em ensino em física em andamento.

Desde o ano de 2022 está vinculado ao Colégio de Aplicação ministrando aulas para as turmas de física do ensino médio e de Ciências para o projeto Pixel. Minhas observações foram centradas apenas no ensino médio.

Foi gratificante observar como o professor ministra suas aulas. Ele buscava um assunto que os alunos já tinham conhecimento para poder ensinar física. Um desses exemplos é a primeira observação transcorrida neste trabalho, explicando fisicamente aos alunos qual motivo da resistência do chuveiro estragar.

Um ponto sobre a dinâmica do professor é ele não ligar para conversas paralelas nem para alunos mexendo no celular. Continua ministrando a aula dele. A Tabela 1 descreve o professor perante seu tipo de ensino baseado nas minhas observações.

Tabela 1 — Caracterização do tipo de ensino pelo professor

Comportamento negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
Parece ser muito rígido no trato com os alunos					X	Da evidência de flexibilidade
Parecer ser muito condescendente com os alunos					X	Parece ser justo em seus critérios
Parece ser frio e reservado				X		Parece ser caloroso e entusiasmado
Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos					X	Provoca reação da classe
Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição					X	Visa saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto
Explica de uma única maneira					X	Busca oferecer explicações alternativas
Exige participação dos alunos				X		Faz com que os alunos

Comportamento negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
						participem naturalmente
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si					X	Apresenta os conteúdos de maneira integrada
Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro					X	Visa apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos					X	Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos
É desorganizado				X		É organizado, metódico
Comete erros conceituais					X	Não comete erros conceituais
Distribui mal o tempo da aula					X	Tem bom domínio do tempo de aula
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações)					X	É rigoroso no uso da linguagem
Não utiliza recursos audiovisuais					X	Utiliza recursos audiovisuais
Não diversifica as estratégias de ensino					X	Procura diversificar as estratégias instrucionais
Ignora o uso das novas tecnologias					X	Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis

Comportamento negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
Não dá atenção ao laboratório					X	Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível
Não faz demonstrações em aula					X	Sempre que possível, faz demonstrações
Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas					X	Apresenta a Ciência como construção humana, provisória
Simplesmente “pune” os erros dos alunos					X	Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos					X	Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação					X	Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos				X		Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

Observei todas as turmas do Ensino Médio e, a partir das observações, escolhi a Turma 201 para realizar a regência. A turma era composta por 33 alunos, 19 meninas e 14

meninos. A idade dos alunos variava entre 16 e 19 anos. A turma, em geral, se engajava no conteúdo que o professor ministrava, perguntando e relacionando com eventos do cotidiano.

Na sala de aula não há espelho de classe, então os discentes são livres para sentarem onde acharem melhor. Entretanto, no decorrer das observações, notei que os alunos se sentam nos mesmos lugares, próximos dos seus ciclos sociais. No lado esquerdo, próximo à parede, existe um grupo de meninas que durante a aula ficam em silêncio e anotam as informações mais importantes da aula. No lado oposto da sala, o grupo é formado majoritariamente por meninos e o comportamento é o mesmo. No meio para o fundo da sala apresenta o maior número de alunos, é um grupo misto, mas diferente dos grupos citados, a conversa entre os alunos é alta. Quando o grupo não está conversando, o uso do celular é constante.

A turma se divide quando o assunto implica no quesito respeito pelo professor. Uma parte não respeita o docente atrapalhando e conversando durante a aula e outra parte solicita silêncio para esse grupo. Um fator preocupante nessa turma é a falta de presença. Normalmente estão presentes entre 16 a 25 alunos, entretanto quando ocorre alguma avaliação de grande pontuação na nota final a presença é drasticamente elevada.

3.4 RELATO DE OBSERVAÇÃO

3.4.1 Observação 1 - Dia 08/07/2022–Sexta-feira

Turma: 302

Períodos: 1 e 2 (8h-9h20min)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 24

O primeiro período começou às 8h, porém o professor esperou até às 8h03min para iniciar a aula, pois alguns alunos chegaram atrasados. A sala de aula possuía computador, projetor, ar-condicionado e tela para projetor em ótimos estados de conservação. Para auxiliar o professor durante a aula, o Colégio de Aplicação disponibiliza um monitor na disciplina de física.

O professor retomou a simulação no PhET⁵ que utilizou na aula anterior sobre resistência elétrica em um fio metálico. O docente perguntou para a turma o que aconteceria se uma das variáveis aumentava ou diminuía e qual era a consequência disso. Os alunos apresentaram suas ideias e o professor ia conduzindo a aula a partir dos questionamentos dos estudantes. Uma das dúvidas da turma foi sobre a resistividade elétrica dos materiais e o professor solicitou ao monitor que procurasse a tabela que indica a resistividade segundo o material oriundo⁶. Agora, percebi que a turma 302 é uma turma que questiona bastante e o professor responde a todos os questionamentos sem nenhum problema.

Com o auxílio da tabela sobre resistividade elétrica, o docente dissertou sobre os vários materiais e questionou a turma do porquê os fios da rede elétrica residencial não são feitos de prata, já que é o material com menor resistividade. O Aluno 1 respondeu dizendo que o material, prata, é muito caro para obtenção.

Depois dessas perguntas, dois discentes chegaram atrasados e o professor revisou a simulação da resistividade. O docente aproveitou que a turma estava focada e comentou sobre a programação das próximas semanas e o que ia acontecer em cada aula.

Dando continuidade à aula, o professor solicitou ao monitor que colocasse a simulação presente no PhET sobre o circuito DC⁷. A partir das orientações do professor, o monitor montou o circuito que continha uma lâmpada e uma pilha ligada por um fio metálico. Foi debatido com a turma cada material e qual sua função no circuito. O professor começou pela lâmpada e a turma teve dificuldade de associar com conceitos físicos. O docente não hesitou em explicar para a turma que a lâmpada está associada com o conceito de resistência elétrica no circuito. Já na função do fio condutor, a turma não teve problemas e logo que o docente perguntou a turma respondeu sobre o caminho que os elétrons realizam.

O professor usou o quadro para escrever na projeção da imagem circulando cada elemento do circuito e, enquanto explicava a função, escrevia o nome do elemento e sua simbologia. O aluno 2 questionou o docente sobre a possível existência de uma chave no circuito e qual era sua função, o professor explicou fisicamente e associou a dúvida do aluno com o funcionamento do projetor e da lâmpada presente na sala de aula, já que ambos funcionam a partir de uma chave presente no circuito.

O aluno 3 perguntou ao docente se havia relação da vazão do chuveiro de casa com a temperatura da água. O professor respondeu com clareza a dúvida do Aluno 4, afirmando que quanto menor a vazão, menos água a resistência elétrica possui para dissipar sua energia. A partir disso a turma 302 entrou em um debate sobre o chuveiro em si e o

⁵ https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire_pt_BR.html

⁶ <https://www.sabereletrica.com.br/queda-de-tensao/>

⁷ https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html

funcionamento da resistência elétrica do objeto. Os alunos se agitaram com a discussão e o professor perguntou se sabiam por que deveriam deixar passar água no chuveiro antes de ligá-lo à rede elétrica. O Aluno 5 respondeu que poderia ter risco de explosão e o professor complementou explicando que o resistor elétrico do chuveiro necessita da água para dissipar energia, senão aconteceria o que o Aluno 5 comentou.

O aluno 6, sentado ao fundo da sala, relacionou a matéria lecionada pelo professor com o chuveiro que tem em sua casa. Após ele terminar a fala, o aluno 2 relatou sobre o choque que tomou ao abrir o chuveiro de casa e falou o que havia feito para isso não acontecer de novo. O professor usou os exemplos para explicar o conceito físico por trás e articulou com o conteúdo mostrado na simulação.

Em seguida, o professor utilizou outra simulação presente no PhET, agora sobre a Lei de Ohm,⁸ que possibilita o estudo da dependência linear, da resistência e a tensão. Realizou o mesmo procedimento que na primeira simulação, questionando a turma qual a relação das variáveis, caso uma variável aumentasse, o que aconteceria com o resto da equação.

Com a explicação do professor sobre a relação das variáveis presentes na equação, o aluno 3 perguntou sobre os equipamentos de voltagem diferente e o professor questionou a turma qual era a diferença entre uma geladeira de 220V e uma de 110V e o aluno 6 comentou “uma gela mais rápida que a outra”. O aluno 7 questionou o que aconteceria se colocasse uma geladeira 220V em uma casa com tensão elétrica de 110V. Os alunos interagiram entre si e com o professor. Com isso, percebi que a Turma 302 não tem problemas de associar o conteúdo de física com o cotidiano e que há um imenso respeito pelo docente.

Para finalizar a aula, o educador voltou para a simulação da Lei de Ohm e explicou as unidades de medida de cada variável presente na equação, comentou que a equação era o “vê que ri”. Posterior a isso, realizou a chamada.

A Turma 302 se dispersou, mas quando o professor voltou a explicar o conteúdo a turma ficou em silêncio. Com o auxílio da simulação Lei de Ohm foram indicados os instrumentos de voltímetro e amperímetro. Com o voltímetro perto do circuito, o professor perguntou à turma se a voltagem era a mesma no circuito todo. Após alguns segundos, o docente mostrou com o voltímetro que a voltagem não se modificava ao longo do circuito. O Aluno 7 questionou se a voltagem era a mesma com duas lâmpadas. O docente concordou e solicitou para o monitor colocar duas lâmpadas no circuito e verificar a dúvida do Aluno 7. Depois disso, colocou mais uma lâmpada e perguntou à turma qual era a voltagem que iria

⁸ https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_pt_BR.html

aparecer no voltímetro, os alunos efetuaram o cálculo mentalmente e disseram o valor da voltagem. A maioria da turma comentou o valor equivocadamente, mas teve um aluno que comentou o valor correto. O último exemplo antes de terminar a aula foi o uso do amperímetro. O professor perguntou à turma qual era a resistência a partir dos dados obtidos no circuito com o voltímetro e o amperímetro. A turma teve dificuldade em relacionar os dados obtidos com a equação da lei de Ohm e nos minutos finais o professor fechou a aula com a explicação e resolução da equação. Uma coisa que estranhei foi que o colégio não apresenta sinal sonoro para a troca de período. Como cada turma tem uma sala, guardei meus materiais e me desloquei para a próxima turma que o professor teria neste dia.

Meu primeiro contato com a turma foi proveitosa. Percebi que o professor utiliza vários exemplos do cotidiano dos alunos para relacionar com o conteúdo de física. Por estar acostumada com períodos de 55 minutos, não percebi os dois períodos passarem e fiquei com a sensação que tinha tempo sobrando ainda e era possível uma conversa sobre resistências por um tempo maior. Porém, logo percebi estar em outro colégio com uma dinâmica de horários diferente.

Com esses dois períodos anotei em meu caderno para trazer para as minhas aulas uma quantidade maior de eventos no cotidiano com relação ao assunto tratado, independente da turma escolhida.

Turma: 201

Período: 3º (9h20min às 10h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 23 alunos

Entrei na sala com o professor, o monitor e os estagiários. Escolhi um lugar no fundo da sala. O docente começou a aula comentando sobre a prova e que as notas não foram boas. Pegou no seu material o conjunto das avaliações e foi chamando os alunos para que eles pudessem ver a nota e as questões que eles erraram. Solicitei à docente sentada ao meu lado para poder ver como a prova é desenvolvida. A primeira folha da prova contém habilidades relacionadas, conteúdos abrangidos na prova, e uma questão de marcar. Na segunda e terceira página contém quatro questões de vestibulares. A nota atribuída é dada por conceito, seguindo o mesmo sistema que as notas nas disciplinas universitárias da UFRGS. A Tabela 2 mostra a conversão das notas em conceito.

Tabela 2 — Conversão de conceito para nota.

Conceito	Nota
A	9 até 10
B	7,6 até 8,9
C	6 até 7,5
D	Abaixo de 6

Enquanto o professor comentava sobre a prova, um aluno perguntou qual era o lanche no refeitório para intervalo e a turma se dispersou. Passando isso, a turma voltou a fazer silêncio e o professor corrigiu uma questão da prova onde a maioria dos alunos errou. Era uma questão do ENEM de 2015. Percebi que enquanto o professor conduzia a aula, vários alunos estavam no celular. O docente verificou cada alternativa e corrigiu todas.

Passado esse momento, o professor passou conteúdo novo sobre fluidos e explicou que fluidos são todos os gases e líquidos. Uma coisa que percebi é que a turma fica em silêncio respeitando o professor, mas um grupo centrado no meio para o final da sala fica usando o celular durante a aula.

Para ensinar sobre a parte matemática dos fluidos, o professor perguntou para a turma o que eles sabiam sobre pressão conforme as aulas de química e a turma participou dessa questão, dissertando sobre a questão da pressão dos gases perfeitos. O aluno 1 comentou que a pressão força sobre área e o aluno 2 comentou sobre a pressão que as prensas hidráulicas exercem em um objeto. Depois da fala do aluno 2 a turma pressionou o professor para finalização da aula, pois já eram 10h, horário do intervalo deles. Fiquei na sala durante o intervalo e observei que os alunos usaram o computador presente na sala para colocar *funk* brasileiro e ficaram dançando, cantando e conversando enquanto o intervalo transcorria.

Essa observação foi a mais norteadora que pude ter. Caso realizasse prova como atividade avaliativa, já tinha um padrão de provas em mente. Com cinco questões e sendo realizada em um período. Outro fator importante nessa observação foi os alunos colocarem música no intervalo. Encantou-me ver que a maioria tem o mesmo gênero musical e gosta dos mesmos artistas. Essa característica definiu o assunto que gostaria de trabalhar na minha unidade didática: música.

Turma: 201

Período: 4º (10h40min às 11h20min)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 23 alunos

O período começou às 10h40min, mas o professor começou a aula 10h42min esperando os alunos voltarem do intervalo. Alguns alunos voltaram para a sala de aula depois do começo da aula.

O docente projetou os *slides*. Como a turma estava agitada pela volta do intervalo, a conversa era constante, porém o professor continuou explicando no mesmo tom de voz. O professor utilizou exemplos de desenho e anime para realizar a explicação de força, indicando que um personagem possuía mais força que outro devido a suas características segundo a história. Enquanto o professor explicava visualizei os alunos no celular, mas quando o docente foi explicar sobre força realizada nos pesos de academia, os alunos que estavam mexendo no celular largaram o instrumento e prestaram a atenção na explicação.

O professor passou um vídeo sobre a cama de pregos⁹. Foi divertido visualizar a reação dos alunos comentando que não se sentariam em uma cama de pregos e que isso iria machucar eles. Ficaram incrédulos quando a pessoa presente no vídeo colocou um balão e tentou estourar, porém, não obteve sucesso. Para os alunos terem outro exemplo, o docente colocou um vídeo para os alunos observarem como a área influencia na pressão exercida¹⁰. O vídeo mostra como a força se distribui por uma área.

No quadro, o professor realizou dois desenhos. O primeiro continha um “F” maiúsculo e um “a” minúsculo e o segundo o oposto do anterior. Dessa maneira mostrou a relação inversa que as variáveis apresentam na equação. O professor perguntou aos alunos quais exemplos eles conseguiam lembrar com essa explicação. Os alunos relataram objetos que envolviam gases: tubo de desodorante, garrafa de refrigerante.

O Aluno 1 indagou o professor se o conteúdo ministrado tinha relação com a queda de pratos, comentando que caso o prato caia de boca para baixo não quebra. O professor desenhou duas situações no quadro, a primeira com o prato caindo virado para baixo e a segunda situação caindo perpendicular ao chão. Em ambos os casos o docente mostrou as forças distribuídas. Na primeira ocorrência, o professor explicou que o prato não quebra porque a área de contato é maior em relação ao segundo episódio, onde a área de contato é pequena.

⁹ https://www.youtube.com/watch?v=UL5IVbwLlOc&ab_channel=%C3%81reaSecreta

¹⁰ https://www.youtube.com/watch?v=sYwOrquokK&ab_channel=ManualdoMundo

O próximo slide do professor foi sobre as diferentes funções sobre os dentes humanos. Explicou que os dentes molares são maiores em relação aos outros dentes e servem para triturar os alimentos. Já os dentes caninos servem para rasgar o alimento, já que a área de contato é menor que os outros dentes, assim exercendo uma forma maior e facilitando a mastigação. Demonstrou que a dentição dos lobos conta apenas com dentes afiados, porque diferente dos humanos não há o processo de trituração.

O Aluno 2 perguntou se é possível realizar uma força maior que o dente pode suportar e o professor explicou ser possível, porém pode afetar a estrutura do dente. Enquanto o professor explicava, vários alunos conversavam ao fundo da sala de aula. Para finalizar a aula o professor explicou a relação e dependência das variáveis e finalizou a aula com a chamada.

A 201 é uma turma que gosta muito de debates e relaciona o conteúdo aplicado na aula com o cotidiano. Com essa observação anotei para trazer vídeos ou episódios onde o fenômeno que estou explicando esteja sendo aplicado.

3.4.2 Observação 2 - Dia 01/08/2022–Segunda-feira

Turma 101

Período: 1º e 2º períodos (8h às 9h20min)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 27

Cheguei na sala um pouco atrasada e me sentei na primeira cadeira, próxima à porta, para não atrapalhar a aula. Após ajeitar meu material percebi que um grupo estava apresentando uma teoria do surgimento do universo envolvendo a mitologia nórdica. Perguntei ao monitor se teria mais apresentações neste período e ele afirmou que esse grupo não conseguiu apresentar na aula anterior e depois o professor iria dar conteúdo após a apresentação.

Enquanto os três discentes se apresentavam, a turma conversava paralelamente e quando os alunos finalizaram a exposição, um aluno no fundo da sala solicitou uma nova explicação e os integrantes explicaram resumidamente. O professor perguntou à turma se

tinham mais alguma dúvida e a turma negou. Então o grupo retirou a apresentação e voltou para a classe.

O professor ligou as luzes da sala e escreveu no quadro o peso de cada avaliação durante o trimestre. O primeiro trabalho, que valia 20% da nota, era sobre o sistema solar, que tinha sido realizado antes das minhas observações, o trabalho 2, que também valia 20%, era sobre a teoria do surgimento do universo, onde o último grupo apresentou na aula de hoje e por último o terceiro trabalho valendo a mesma porcentagem de nota, foi deixado em branco sua descrição. No tópico da prova a porcentagem muda para 40% e o professor colocou ao lado a data da realização. Por último, o docente colocou a nota referente a participação com peso de 20%. O somatório das notas passa de 100% então o professor comentou que uma das notas do trabalho, a nota mais baixa, poderia ser excluída para computação da nota final.

O professor explicou que o terceiro trabalho seria realizado hoje. Neste momento a turma se agitou e já foi perguntando quantos integrantes precisava ter no grupo. O trabalho contemplava o assunto de velocidade média e velocidade escalar. Mesmo com conversa paralela, o professor não deixou de explicar as equações e como seria realizado o trabalho fora da sala de aula.

Para esse trabalho o docente explicou que os alunos usariam trena e cronômetro para realizar o trabalho. O grupo deveria escolher um integrante, para ser o primeiro a correr uma distância e os outros alunos deveriam cronometrar o tempo para percorrer esse percurso e depois medir a distância corrida. Após isso, o processo se repetiu para que todos os integrantes tivessem realizado o trabalho. Para auxiliar na obtenção de dados, o professor montou um quadro parecido com o Quadro 1.

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3
Distância			
Tempo			
Velocidade			

Quadro 1 — Quadro para obtenção dos dados do Trabalho 3.

Ao lado do quadro colocou as equações necessárias para o cálculo da velocidade. Na velocidade média colocou $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ e para velocidade escalar utilizou a equação $v = \frac{d}{t}$. O professor explicou cada variável no quadro e solicitou que os alunos utilizassem a equação da velocidade escalar. No momento que ele terminou a explicação, o Aluno 1 interrompeu com a seguinte fala “pode grupo de 6? Essa fileira aqui” e apontou para os colegas que estavam na fileira. O docente solicitou que fossem subdivididos em dois grupos de três integrantes cada e afirmou que realizaria a chamada, enquanto os grupos teriam um tempo para sua organização. A turma se agitou e a conversa aumentou consideravelmente.

Na rua, acompanhei um grupo de quatro meninas. Elas realizaram o trabalho próximo ao portão de entrada do colégio. A aluna 1 comentou que os alunos não entraram por aquele portão por não possuir guarda e se sentirem inseguros ao descerem do ônibus. As meninas tiveram um problema em relação à contagem do tempo porque a integrante que ia correr estava muito longe. Comentei com elas que se realizassem um menor trajeto o erro de medida seria menor. Sugeri às alunas que fizessem um trajeto menor e assim evitariam o atraso na demarcação do tempo. Depois da medição do tempo perguntei quem havia sido mais rápido já que o percurso foi o mesmo. Duas alunas tiveram o seguinte diálogo

“sou a mais rápida” — Aluna 1

“claro, tu é atleta”. — Aluna 2

Não me contive e acabei rindo. Solicitei para as meninas que calculassem a velocidade de cada uma e voltassem para a sala. Na sala um grupo solicitou minha ajuda e perguntaram o que faziam com os dados obtidos, falei que o grupo tinha que calcular a velocidade de cada um e informar ao professor quem do grupo foi mais rápido.

Os melhores de cada grupo foram para a quadra de basquete do colégio, totalizando seis pessoas. O professor solicitou que os melhores de cada grupo ficassem atrás da linha de demarcação da quadra e solicitou mais um integrante de cada grupo para ficar do lado oposto. Pediu para que esses alunos cronometrar o tempo que cada colega de grupo levou para correr o comprimento da quadra. Os restantes dos alunos ficaram assistindo e torcendo para que seu colega fosse o mais rápido.

O professor realizou uma primeira tentativa falando “1,2,3 e já” e os alunos dispararam para o outro lado, porém o integrante do grupo 1 ficou na linha de demarcação, comentou que não estava prestando atenção. Então o discente decidiu fazer uma nova tentativa dando a mesma ordem e o cenário se repetiu. Assim foi feita a terceira tentativa. Na quarta e última tentativa o professor repetiu a fala e todos os grupos conseguiram obter o tempo. Na volta para sala de aula o grupo de meninas agradeceu a ajuda falando “obrigada,

sora” e fiquei sem jeito por elas enxergarem minha postura como professora mesmo eu não enxergando isso.

Turma: 102

Período: 3º (9h20min às 10h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 31

No começo da aula o professor colocou a mesma relação sobre o peso das notas que havia colocado na Turma 101. Entretanto, no espaço do terceiro trabalho dividiu-se em duas partes, já que a turma tem períodos quebrados e em dias diferentes. Enquanto o professor escrevia sobre a relação das notas, a conversa na sala era constante. Quando o professor começou a explicação dos trabalhos, a fala dos alunos foi cessada.

Posteriormente a explicação o docente perguntou se os discentes tinham alguma dúvida e o Aluno 1 comentou notas,

“sim, quanto tempo precisa ter o vídeo?”

Admito que fiquei perdida tentando relacionar qual o trabalho o aluno estava falando, porém, percebi que o aluno estava comentando sobre o trabalho da teoria de origem do universo. Para essa turma, o professor explicou ter duas opções: apresentação presencial ou montando uma apresentação em formato de vídeo. O professor comentou que não tem tempo mínimo desde que preencha todos os objetivos indicados por ele. A conversa voltou mesmo a dúvida sendo de um colega de classe. Após ter respondido o Aluno 1 o professor questionou a turma se eles possuíam mais alguma dúvida e o Aluno 2 perguntou: “sim, o que é o trabalho para o dia 03/08?”

Como a conversa estava alta, o professor falou para a turma diminuir a conversa e prestar atenção porque a dúvida do Aluno 2 era uma dúvida importante e lembrou a turma que 101 fizera o trabalho no período anterior.

O docente explicou à turma como seria realizado o trabalho na próxima aula, explicou os materiais utilizados e exemplificou com a turma os possíveis erros de medida com os cronômetros. Voltou ao quadro onde estava o peso de cada atividade e explicou sobre a prova. Comunicou aos alunos que a prova seria individual e sem consulta contendo cinco questões. No tópico da prova anotou os conteúdos trabalhados naquela unidade didática e quais assuntos poderiam cair. Escala e proporção, sistema solar, Big-bang, velocidade média, velocidade escalar e questões sobre distância e deslocamentos eram os assuntos que a prova iria abranger.

O Aluno 3 questionou o professor se tinham chances da prova ser de marcar. O professor confirmou e a turma comemorou. O aluno 3 falou mais baixinho depois que a nota zero ele não tirava.

Para finalizar a aula o professor consultou o caderno de um aluno para lembrar do exercício dado na aula passada. O exercício tinha duas questões: a primeira era para calcular a velocidade escalar e a segunda a velocidade média. A primeira questão, a velocidade calculada do carro foi de 140 km/h. Quando o professor terminou de calcular, o Aluno 3 comentou que o motorista era maluco para andar nessa velocidade. Nesta turma em específico uma parte da turma presta atenção na aula e outra parte conversa paralelamente. Na segunda questão o professor calculou com os alunos a velocidade média mostrando aos alunos que o tempo era fornecido pelo exercício, porém faltava encontrar o ponto final e o ponto inicial. Um aluno comentou que o ponto inicial era de onde o carro partiu e o ponto final era onde o carro estacionou. Mesmo em um tom de dúvida, o aluno forneceu uma resposta correta. A última discussão foi qual diferença entre velocidade escalar e velocidade média e a resposta do Aluno 3 foi a seguinte: “na velocidade média é considerado o ponto final e inicial e não o trajeto todo”.

O professor terminou a aula solicitando aos alunos que copiassem e realizou a chamada.

Com esta aula, decidi seguir o mesmo padrão de prova que o professor. Pelos alunos já estarem acostumados ao mesmo padrão de prova, facilitaria a eles a resolução e verificação das mais difíceis.

Turma: 301

Períodos: 4º e 5º (10h40min às 12h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 24

O professor comentou com os alunos que a aula de hoje seria aula de dúvidas já que a prova seria na próxima aula. A respeito da prova, o docente sinalizou que seria de cinco questões e três questões da prova estavam na lista de exercícios disponibilizadas para a turma.

Solicitou ao monitor para que ligasse o projetor e colocasse na lista de exercícios. Começou pela questão 3 da lista que tratava sobre cargas positivas e negativas. O exercício era completar duas lacunas que tinham na frase. Com a resolução da primeira lacuna, o

professor descartou as alternativas que não eram condizentes com a resposta. Fez a mesma coisa para segunda lacuna e assim encontrou a alternativa correta.

Na questão 13 o professor desenhou a situação do exercício ao lado da projeção e no decorrer da leitura ia complementando o exercício. Após ter desenhado a situação final, o professor comentou com a turma que os alunos estavam com uma cara que não estavam gostando ou não entendendo o exercício.

Na questão 4 da lista de exercícios, o professor desfez o uso da tela para a projeção porque queria escrever em cima da projeção. Com o desenho já inserido na questão foi analisando as afirmações e excluindo as alternativas conforme o debate com a turma. A turma respeita bastante o professor e apresenta silêncio quando o docente está falando.

Após a correção do exercício, o Aluno 1 perguntou por que a torneira elétrica precisa ter fio terra. O Professor usou essa pergunta para explicar a utilidade do terceiro pino presente nos eletrodomésticos. Salientou que o terceiro pino é um fio terra. Exemplificou falando que como a torneira é um instrumento elétrico próximo a uma pia que normalmente é metálica, a chance de choque elétrico é alto, pois a pia serve como condutor e descarrega no humano encostado na pia. Reforçou que o ser humano serve como condução até a terra.

A penúltima questão realizada foi a questão 14 e era do vestibular da UFRGS e novamente de verificar as sentenças. Então o professor foi lendo cada sentença e verificando sua veracidade. Na primeira sentença, o docente perguntou à turma se eles sabiam realizar sem utilizar a equação e para auxiliar os alunos desenhou as linhas de direção do campo elétrico. Na segunda sentença, o professor comentou que não iria cair esse conteúdo porque ele não deu em sala de aula, mas em formato de vídeo disponibilizado no Moodle da disciplina.

O docente lembrou à turma quais questões poderiam cair na prova e quais não precisavam se preocupar, pois ele não forneceu o conteúdo em sala de aula. Enquanto fazia essa análise realizou a chamada.

Voltou então para a última sentença do exercício, leu-a e debateu em conjunto com a turma. Com todas as três sentenças analisadas, consultou a alternativa que apresenta as respostas corretas e a sinalizou.

Para finalizar a aula realizou o último exercício, exercício 5, que era do vestibular da UFRGS e novamente de completar a sentença. Leu uma parte da questão e desenhou no quadro o que estava acontecendo no exercício. Após ter lido e desenhado, o docente perguntou para a turma o que acontecia e logo a turma conseguiu responder à questão apenas analisando o desenho e vendo a questão.

Antes da troca de período, o professor apontou que na prova duas questões seriam de cálculo e as outras três questões seriam de conceito. No começo da aula o professor ofereceu duas datas, dia 08/08 ou 15/08 para realização da prova e deu o tempo da aula para que os discentes pudessem debater qual data seria melhor para eles. No final da aula os alunos informaram preferirem a prova na segunda data, dia 15/08.

O poder de escolha que o professor disponibiliza para os alunos transmite uma parceria entre eles. Anotei para tentar fazer isso também na turma que eu gerenciarei.

3.4.3 Observação 3 - Dia 05/08/2022–Sexta-feira

Turma: 302

Período: 1º e 2º (8h às 9h20min)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 27

Quando cheguei na sala de aula, às 7h30min, o monitor já estava presente, o cumprimentei, e sentei uma classe próxima a ele. Como faltava meia hora para o começo da aula, fiquei escrevendo no meu caderno e observando a turma.

Uma cultura comum no ano final do ensino médio é o dia temático, onde os alunos escolhem o tema e se vestem de acordo com isso. O tema neste dia foi sobre o gênero. Então os alunos se vestiam como o gênero oposto. Nesse intervalo de 30 min até a aula de física, os discentes estavam agitados devido à troca de roupa e organização para as fotos que ocorreriam no intervalo.

Às 8h o professor começou a aula informando as datas importantes para o mês de agosto. No dia anterior, o humorista Jô Soares havia falecido e esse assunto permeava a conversa na sala. O Aluno 1 chamou a atenção da turma para que fizessem silêncio para o professor começar a aula.

O professor comentou sobre as datas dos trabalhos, prova e recuperação. Explicou que dos três trabalhos apenas as duas melhores notas vão contar. No tópico da prova informou sobre as questões que vão cair, sendo uma de escrever e outra de marcar. Para finalizar esse assunto explicou a data da prova de recuperação que abrangeria questões sobre os trabalhos e questões da lista de exercícios, então, solicitou ao monitor que ligasse o projetor e colocasse na lista de exercícios.

O docente disse que como a turma 302 estava atrasada em relação a 301, então para a aula de hoje seria a correção da lista fornecida para o terceiro ano. Na primeira

questão da lista, o professor coletou a resposta da turma. A maioria colocou a alternativa b e alguns alunos, em menor número, colocaram a alternativa e. Como a questão era verificar as sentenças, o professor foi debatendo cada afirmação com os alunos e verificando cada alternativa.

O monitor auxiliou colocando o exercício 2 e o professor questionou a turma se eles queriam resolver a questão ou queriam como a turma 301, fazendo exercícios de teoria e depois exercícios de questões. A turma escolheu seguir em ordem da lista e o professor deu um tempo para os alunos lerem a questão e comentarem qual alternativa era a certa. O Aluno 1 solicitou silêncio novamente.

A projeção do exercício estava desfocada, dificultando a visualização da imagem presente no exercício. Para facilitar a resolução, o professor explicou o que estava acontecendo na figura e os alunos ficaram em dúvida sobre qual alternativa poderia ser a correta, a Aluna 1 comentou: “sinto que é a letra A porque é a única coisa que já vi”. Referir-se a alternativa que apresenta o único conteúdo que o professor havia passado em sala de aula. Assim, o professor foi de alternativa explicando cada fenômeno. O aluno 2 teve dificuldade de compreender o que acontecia em uma alternativa e o professor explicou novamente.

No exercício 4 da lista, o docente deu um tempo para a turma ler a questão e compreender o que acontecia. Após esse intervalo ele foi solicitando a alternativa correta para cada aluno individualmente e colocou a contagem ao lado da projeção. Depois disso, o docente comentou “convence o teu colega ao lado que a tua resposta está certa”. Neste momento a turma se agitou pela proposta do professor.

Um grupo de alunos solicitou a ajuda do monitor e deu a sugestão de desenharem o que estava acontecendo. A aluna 3 comentou ao professor que a questão continha muito texto e muita variável sem valor. Após o debate com a turma o professor comentou: “vou explicar a questão e vou seguir a sugestão do monitor, vou desenhar”

Então o professor ilustrou o fenômeno do exercício e então a aluna 3 compreendeu o que estava acontecendo no exercício. O professor resolveu o exercício e sinalizou a alternativa correta. Na última questão, o exercício 5, o professor deixou projetado e solicitou uma única resposta da turma enquanto realizava a chamada. A turma se dividiu em dois grupos, um que estava debatendo a questão e outro que estava em conversa paralela. Para evitar que apenas um grupo soubesse a alternativa correta, o docente mencionou que os discentes tinham mais cinco minutos para verificarem a alternativa correta e depois desse tempo perguntariam para alguém aleatório a resposta do exercício. Prometeu para a turma que se acertasse ganharia uma caixa bis. Com essa proposta, duas alunas se dividiram nos

dois maiores grupos para explicar a questão e garantir a premiação. O professor salientou que a pessoa sorteada precisa explicar o que estava acontecendo no exercício.

Passados os cinco minutos, o professor solicitou para a estagiária que assumisse a turma para escolher um número de 1 a 34, a estagiária escolheu um número e o professor olhou na chamada o nome equivalente àquele número. Chamou o aluno para o quadro e ele explicou corretamente o exercício. Não foi fornecida a resposta correta após a explicação do aluno, em vez disso o professor perguntou para a turma se concordavam com a explicação dele e em coro a turma concordou, assim o professor confirmou que a turma havia ganhado um bis e os alunos comemoraram. Então o professor organizou o material e se direcionou para a próxima sala de aula.

Durante a dinâmica com a turma pude perceber que o professor aplicou o método Instrução pelos Colegas sem os cartões para votação. Os alunos interagiram de uma forma muito positiva e se empenharam para debater as alternativas. Nesta turma o método é assertivo porque os discentes possuem uma relação boa com todos os colegas.

Turma: 201

Período: 3º (9h20min às 10h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 22 alunos

O professor chegou na sala de aula com o monitor e os estagiários. Antes mesmo de ele cumprimentar a turma, foi questionado pelo Aluno 1 sobre o RPG¹¹ que tinha anteriormente combinado com a turma. Explicou que teve problemas com a organização do projeto porque deveria solicitar para o colégio uma sala e que deveria ter um número mínimo de alunos. Para isso se realizar o projeto seria uma disciplina eletiva e necessitaria um plano pedagógico pela legislação escolar.

Logo que finalizou a conversa sobre o RPG, o Aluno 1 perguntou sobre o trabalho, se ele ia entregar ou falar as notas. O professor alegou que as notas da turma não foram boas e entregou o trabalho para os alunos. O professor explicou que os dez primeiros exercícios da lista poderiam cair na prova e o restante dos exercícios só seria importante para quem fosse realizar a prova de recuperação.

Como atividade da aula anterior, os alunos tinham um desafio que era relacionar a equação da pressão com a de densidade. O professor explicou que na equação de pressão

¹¹ A sigla RPG significa “Role Playing Game” (em tradução livre, jogo de interpretação de papéis). Ou seja, um RPG é um jogo onde as pessoas interpretam seus personagens e criam narrativas que giram em torno de um enredo. No caso de um RPG de mesa, cada uma dessas histórias é criada por uma pessoa que leva o nome de “mestre do jogo”. (CANALTECH,2019)

substitui a variável da força por massa multiplicada pela aceleração. Informou a turma que precisava isolar a variável da massa para substituir na equação de densidade. Realizando as substituições, expressou a dependência da pressão com a densidade do líquido. Para finalizar o período, o docente comparou uma piscina de água e de mercúrio. Advertiu a turma que aquilo era um exemplo já que o mercúrio é tóxico. Perguntou à turma qual seria melhor de nadar e a turma concordou ser a piscina de água. Outro exemplo que o professor deu foi de um aquário na Terra e um Lua. Explanou que como as gravidades diferem, as pressões exercidas serão diferentes.

Turma: 201

Período: 4º (10h40min às 11h20min)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 22 alunos

Na volta do intervalo o professor explicou a pressão hidrostática usando a equação demonstrada no período anterior, explicou que essa pressão é para fluidos como o ar e água. No quadro escreveu $P_h = d \cdot g \cdot h$ e informou cada variável e suas respectivas unidades de medida. Ao lado da equação desenhou uma montanha e um mar, no fundo do mar desenhou a fenda do biquíni¹². No meio desses dois desenhos esboçou uma pessoa e explicou estar no nível do mar. O docente solicitou que os alunos copiassem no caderno e realizou a chamada.

Quando finalizou a chamada, perguntou à turma qual tinha mais pressão, se a pessoa no nível do mar ou na fenda do biquíni. A resposta da turma foi unânime, indicando que na fenda de biquíni possuía mais pressão devido à pressão exercida. O professor então comparou os três eventos: na montanha, no nível do mar e na fenda do biquíni. Fez a mesma pergunta aos alunos e o Aluno 1 comentou que a pressão será maior na montanha pelo ar rarefeito. Aproveitando esse gancho, o docente lembrou de um time que jogava em Porto Alegre, no nível do mar, e foi jogar no Peru. Debateu com os alunos a dificuldade que os jogadores tiveram devido à adaptação dos pulmões pela diferença de pressão.

O professor interrogou a turma questionando quem já tinha andado de avião e perguntou se sentiu um incômodo no ouvido quando o avião decolou. A aula 2 relatou que sentiu além do incômodo no ouvido sentiu uma dor no dente e o docente perguntou se ela fizera uma cirurgia antes da viagem, a aluna confirmou. O Aluno 3 falou que quando viajou à serra gaúcha sentiu um incômodo no ouvido, perguntou para o professor se era o mesmo fenômeno e o docente assentiu.

¹² Vilarejo no fundo do mar do desenho animado Bob Esponja

Para exemplificar como a pressão funciona, perguntou à turma quem possuía uma garrafa de água plástica. O aluno 2 levou uma garrafa e perguntou para o professor se aquela podia, ele confirmou e pediu que o aluno viesse para a frente da sala. Com a garrafa fechada, desafiou o aluno a apertar a garrafa até onde ele conseguia. O aluno fez o que o professor pediu. A turma ficou em silêncio. Para a próxima etapa pediu para que o aluno tirasse a tampa e repetisse o experimento. Essa última parte foi a mais rápida. Com o aluno na frente da sala, perguntou para a turma por que era mais fácil apertar a garrafa sem tampa do que com tampa.

O docente solicitou ao monitor que colocasse o vídeo¹³ de um experimento onde pela diferença de pressão o docente do vídeo consegue comprimir uma garrafa de 20L de água. Enquanto o transcorrer do vídeo o professor ia parando e explicando quais condições tinham antes do vídeo e depois que o professor conseguiu entortar o galão de água, o professor da 201 explicou como a diferença de pressão estava influenciando nisso. Outro vídeo¹⁴ que o professor mostrou aos alunos foi a compreensão de um tanque de combustível. Como o vídeo era curto, o professor esperou terminar para explicar que a pressão atmosférica era maior que a pressão interna no tanque, fazendo com que houvesse a implosão do tanque.

Para finalizar a aula, o professor perguntou aos alunos quais eram as unidades de medida de pressão que eles haviam aprendido na aula de química. Os alunos citaram 760 mmHg e 1 atm. O docente anotou no quadro ambos e escreveu ao lado que além dessas duas medidas normalmente na física é utilizado 100000 Pa. Então o professor deixou um desafio para os alunos realizarem enquanto ele realizava a chamada. Os alunos teriam que calcular qual é a pressão do peixe que está a 20 metros de profundidade. Os alunos tiveram dificuldade de entender qual a relação da equação com os dados e a conversão. Um ponto importante que os alunos não estavam relacionando é a soma da pressão do ar com a pressão que a água exerce no peixe. Nos minutos finais o professor realizou o cálculo e observei a reação dos alunos lembrando que esqueceram de calcular as duas pressões.

3.4.4 Observação 4 — Dia 12/08/2022—Sexta-feira

Turma: 302

Período: 1º (8h às 8h40min)

¹³ https://www.youtube.com/watch?v=Xb1FIPfxLhI&ab_channel=SnopSplica-F%C3%ADsica

¹⁴ https://www.youtube.com/watch?v=wdhoCjIDIGw&ab_channel=TGMEngenharia

Disciplina: Física

Alunos presentes: 26, 15 meninas e 11 meninos

Quando cheguei a turma estava organizando para o dia temático do pijama. Também estavam conversando sobre o jogo do time Internacional realizado no dia anterior. O professor entrou em sala e ficou organizando os materiais para a aula de hoje, ligando o projetor e acessando a lista de exercícios.

O professor continuou a resolução da lista de exercícios da aula anterior. O primeiro exercício era uma questão do Enem de 2019 sobre aterramento da cerca elétrica. Com o exercício, a Aluna 1 relatou estar em uma propriedade que tinha cerca elétrica, porém não visualizou os fios e acabou tomando um choque. O docente explicou sobre o enunciado da questão e perguntou aos alunos qual alternativa era correta. A aluna 2 comentou achar que era “a, d ou e”. O aluno 3 falou que para ele era a alternativa “e”. Com a diversidade de respostas, o professor analisou cada alternativa e foi corrigindo, começou pela menos votada e assim foi até a mais votada.

Seguiu para a próxima questão e alertou os alunos que a próxima questão que será realizada cairá na prova. Explicou o enunciado e perguntou aos alunos qual era a alternativa correta. A questão comentava sobre cargas de mesmo sinal e de magnitudes a partir da figura presente no exercício que mostrava os campos de força. O professor perguntou à turma qual era a alternativa correta e a turma entrou em um debate. A aluna 5 explicou o porquê achava que alternativa “d” era a alternativa correta. A aluna 6 perguntou ao professor o que significava uma das imagens do enunciado, se as linhas de forças se encontravam ou não. Depois que o professor confirmou que não se encontravam, a discente falou feliz “Então é a alternativa “a””.

Na questão seguinte, o professor falou que os alunos iam fazer sozinhos. É uma questão do vestibular da UFRGS, onde tem o desenho do campo de força. A aluna 4 comentou que não havia entendido o que o desenho significava. O desenho mostrava três cargas, duas atrativas e uma repulsiva. A mesma aluna comentou que não conseguia ver se a carga 1 e 2 se atraíam ou repelem. O professor perguntou como ela sabia que a carga 2 e a 3 se repeliam. A aluna comentou ver pelas linhas de força que a carga 2 e 3 se repelia porque havia uma barreira. O professor usou as palavras dela para questionar se nas cargas 1 e 2 havia essa barreira. Quando o docente finalizou a pergunta, ela compreendeu que as cargas se atraem. E a aluna comentou qual era a alternativa correta. A aluna 6 perguntou à aluna 4 como ela sabia da alternativa se não estava sendo projetada. A aluna 4 comentou estar usando o celular para acessar a lista de exercícios.

O aluno 1 falou para o professor que realizou uma pesquisa em seu celular e que dois sites apresentavam outra resposta do que foi debatido. O período finalizou com o professor realizando uma pesquisa para conferir no site do vestibular da UFRGS qual era o pronunciamento da universidade sobre essa questão. Falou para os alunos que a UFRGS fornece as questões comentadas dos vestibulares anteriores e consultou a questão comentada. Confirmou na prova comentada ser a alternativa "a". O professor leu a explicação que constava na questão e viu que não coincidia com o que havia debatido com os alunos. Pediu para o monitor voltar no enunciado da questão e visualizou o erro. Foi anunciado aos alunos que eram as linhas de campo, mas eram campos equipotenciais. O professor continuou a resolução dos exercícios com a turma, porém tive que sair de sala para impressão do questionário sobre opiniões de física que foi aplicado na observação seguinte.

Turma: 201

Período: 3º (9h20min às 10h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 28

O professor chegou em sala de aula avisando que o trabalho seria realizado no laboratório de informática e deveriam formar grupos de até três pessoas. Antes de se direcionar para o laboratório, solicitou que os alunos levassem lápis, caneta e borracha.

Chegando no laboratório, o professor entregou uma cópia da atividade para cada grupo e explicou como acessar a simulação do PhET¹⁵. A simulação tratava sobre os assuntos de densidade, massa específica e pressão. Perguntei ao professor se podia ficar com uma cópia e ele confirmou. A atividade tinha que ser realizada nos dois períodos da disciplina e os grupos poderiam distribuir as questões para facilitar a resolução.

Lendo as questões pude perceber que o professor utilizou o método P.O.E (Predizer, Observar, Explicar). Abrindo a simulação é possível identificar um bloco de madeira submerso na água. As questões perguntavam o que o grupo achava que ia acontecer após uma modificação no sistema, o que eles estavam observando e explicando o que aconteceu. A primeira parte do trabalho estudava apenas um bloco de madeira, na segunda parte acrescentava três blocos de materiais distintos e a última parte solicitava que os alunos acessassem outra simulação¹⁶, essa sobre pressão e realizassem o mesmo procedimento que na primeira simulação.

¹⁵ https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_pt_BR.html

¹⁶ https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_pt_BR.html

Pedi ao professor se podia aplicar o questionário (APÊNDICE A) naquele período e ele autorizou. Distribui as folhas para cada aluno e fui transitando pelo laboratório. Um grupo de meninos me chamou perguntando sobre a questão 1 e relatou o motivo de não gostar de um docente. Conversei com o grupo e pedi que colocasse apenas a disciplina que não gostasse. Um grupo de meninas me chamou para avisar que não conseguia prestar atenção no trabalho por ter déficit de atenção. Questionei se a turma era tranquila em relação a trabalho em grupo, elas concordaram, porém, falaram que teve um caso em que uma integrante do grupo nada realizou e ganhou o mesmo conceito de que quem havia realizado. Perguntei também sobre a prova em dupla e alegaram preferirem esse tipo de avaliação porque uma integrante do grupo era melhor em cálculo e a outra integrante gostava mais do conceito.

Fui recolhendo os questionários de quem já tinha finalizado e perguntei qual gênero musical haviam colocado e assim fui conversando com os alunos e percebendo uma variedade de gosto referente a gênero musical.

Analisando as respostas pude construir uma unidade didática pensada nas respostas dos alunos. A pergunta 1 trouxe uma divisão enorme de opiniões. Na análise decidi ignorar o motivo da escolha da disciplina favorita ou a que menos gosta. Fiz essa escolha, pois os alunos citavam outro professor da instituição e sua metodologia.

A pergunta norteadora para a construção da unidade didática foi a pergunta 11. Minha ideia original para unidade didática era analisar culturalmente a ondulatória e acústica presente no funk brasileiro. No entanto, ao analisar as respostas dos discentes, e sua variedade de estilos musicais, me defini por comentar sobre os gêneros musicais em geral.

3.4.5 Observação 5- 19/08/2022–Sexta-feira

Turma: 302

Períodos: 1º e 2º (8h às 9h20min)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 26 alunos, 13 meninas e 13 meninos

O professor começou a aula avisando sobre como ia funcionar a logística dos dois períodos. O primeiro período iria ser de revisão e o segundo a prova. Essa semana foi de semana de prova, então os alunos estavam todos presentes.

Quando o professor avisou da revisão no primeiro período, os alunos solicitaram duas questões da lista de exercícios que envolviam a conta numérica.

O docente solicitou que o monitor colocasse a projeção da questão e assim puxou o painel para projeção. Como o painel ocupa grande parte da questão, o professor fez o desenho da questão no lado direito do quadro. Enquanto o professor ia lendo a questão, realizava pausas e desenhava o que acontecia em cada situação da questão. A primeira questão realizada era uma questão do vestibular da UFRGS, onde tinha que preencher as lacunas. No começo da leitura a turma estava conversando e a aluna 1 falou um pouco alto para a turma ficar em silêncio para ouvir o professor.

Após a leitura da primeira coluna, o professor eliminou duas alternativas e foi analisando a próxima frase da segunda coluna. Para a segunda coluna envolvia uma questão de cálculo e o professor colocou a equação de força elétrica. Explicou as variáveis que não mudaram segundo as alternativas da questão e foi explicando para a turma o desenvolvimento da questão. Viu que a turma não compreendeu o cálculo da questão e deu um exemplo do cotidiano.

“Aluna 1. Aluna 2 e Aluna 3 vão para uma festa. A Aluna 1 tem 120 reais, mas a Aluna 2 e Aluna 3 não têm dinheiro, porque a festa é no meio do mês. Sabendo que quando tu saís com teus *bruxos*, quanto dinheiro cada uma vai ter para aproveitar a festa?”

Os alunos falaram que cada uma ia ter 40 reais e o professor mostrou a relação proporcional associando com a equação que havia colocado anteriormente e os alunos compreenderam melhor o que a questão havia pedido.

O professor comentou que ia realizar a questão 20, mas avisou a turma que não cairia na prova do próximo período, mas tem altas chances de cair na prova de recuperação. Essa questão envolvia a formulação de uma equação a partir dos dados fornecidos. O professor fez mais uma questão por pedido de uma aluna. Era a questão 10 e era uma questão da UFRGS de 2013 envolvendo a análise de sentenças. O professor leu a primeira alternativa e realizou a análise física disso. Após a correção das questões um aluno falou alto: “*sor*, já tá na hora”, e o professor analisou que horas eram. Assim foi encerrando as correções e arrumando o quadro para a prova. Escreveu as equações necessárias para a prova no quadro. O professor buscou as provas e entregou uma para cada um. Foi alternando de bloco de prova. Enquanto o professor entregava a prova, os alunos foram dando uma última revisada nas questões que tinham no quadro. Quando o professor estava na metade da entrega das provas, ele pediu silêncio para a turma, já que alguns colegas já tinham recebido a prova.

A prova era composta por cinco questões de alternativa. Três questões eram da lista fornecida para os alunos. Essas questões foram debatidas em sala de aula. As outras duas questões o professor criou a partir do debate realizado em sala de aula. O professor e o monitor ficaram andando pela sala auxiliando quem tinha dúvida sobre a questão.

Às 9h05min, três alunos já tinham entregado a prova e perguntaram para o professor se já podiam se direcionar para a sala do próximo período. O professor pediu para eles saírem após às 9h10min.

Às 9h09 min o professor falou que quem havia acabado já poderia sair para dar uma caminhada e quatro alunos saíram da sala. Foi assim até o final do período, quem finalizara a prova entregava para o professor e poderia sair. O professor disponibilizou uma calculadora para os alunos caso eles quisessem realizar cálculos números. Nos cinco minutos finais tinha seis alunos efetuando a prova e o professor ia passando nas classes vendo se os alunos não tinham dúvidas.

Turma: 201

Períodos: 3º (09h20min às 10h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 30 alunos

O professor, o monitor e eu chegamos na sala e eu me acomodei no final da sala. O docente começou a aula avisando que este período seria a revisão e no próximo período após o intervalo o período não seria de física e sim de filosofia, já que o professor teria que ficar ausente no quarto período. A prova seria realizada no quinto período. Os alunos ficaram felizes com essa troca já que segundo eles poderiam sair mais cedo para a casa.

O professor começou a escrever no quadro e colocou a definição de pressão: "Pressão: é uma relação entre uma força e a área sob a qual é aplicada."

Um aluno perguntou se quando subirmos a montanha a pressão aumenta ou diminui. O professor realizou o desenho de uma montanha e de um rio. Analisou as duas situações, a primeira no nível do mar e explicou à turma que existe uma coluna de ar e fez um traço mostrando a coluna. Seguiu para o segundo exemplo onde o boneco estava no topo da montanha, falou que a coluna de ar era menor e perguntou para turma se a pressão era menor ou maior e salientou que o tamanho da coluna de ar. A turma respondeu em coro que era menor. O professor seguiu para o último exemplo, onde o personagem estava abaixo do mar. O aluno 2 comentou, antes do professor explicar, que nessa situação tinha duas pressões: a do mar e do ar. A aluna 3 perguntou ao professor se a temperatura influencia na

pressão. O professor falou que sim e deu o exemplo do balonismo e falou que a densidade do ar aquecido é menor e assim é possível voar com os balões.

Turma: 201

Períodos: 4º (10h40min às 11h20min)

Disciplina: Filosofia

Alunos presentes: 30 alunos, 18 meninas e 12 meninos

Fiquei dentro da sala durante o intervalo fazendo anotações sobre os períodos anteriores. Quando o relógio indicou 10h40min, o professor chegou na sala e organizou a turma devido à agitação que os discentes estavam. O docente realizou chamada antes de começar a aula e entregou o trabalho devidamente com nota.

Nesta aula não houve realização de prova. O docente continuou o conteúdo da aula anterior, juízo de fato e juízo de valor. Na aula desse professor, a turma não estava entendendo qual a diferença. O professor exemplificou um exemplo para cada conceito.

No juízo de valor o docente comentou que se o aluno usa o celular em sala de aula mesmo sabendo que não pode, caracteriza como juízo de valor, onde o valor do aluno está acima das regras do colégio. Para juízo de fato o professor comentou que duas pessoas conhecem João, personagem fictício, uma diz que ele tem 1,70 m de altura e outra 1,80 m. O docente utilizou esse exemplo para exemplificar que quando há descrição do mundo ou de uma pessoa isso se efetiva como juízo de fato. A turma interage bastante com o professor dando exemplos e tentando compreender a diferença.

O debate teve um grande engajamento na turma e o aluno 2 perguntou se os juízos de valor possuem valor de verdade. O professor anotou no quadro a pergunta e comparou uma cultura com outra e se poderíamos comparar a nossa cultura com outra. O debate entrou no assunto da existência de Deus. Aluno 3 falou que se afirmou que Deus não existe não está infringindo o direito de valor do outro. O professor explicou que tomar uma afirmação descritiva é um juízo de fato.

A aula terminou e o professor comentou continuar a discussão na próxima aula.

Turma: 201

Períodos: 5º (11h20min às 12h)

Disciplina: Física

Alunos presentes: 30

Atividade avaliativa em dupla sem consulta

O professor solicitou que os alunos formassem duplas para realizar a prova, as duplas foram organizadas e o professor entregou as provas.

Os alunos assim que recebiam a prova conversavam em dupla sobre as questões. O tom de conversa foi baixo. Perguntei ao monitor se a prova em dupla funcionava com a turma. Ele concordou, mas comunicou que tem duplas que apenas um integrante realiza as questões.

O professor fez três tipos de prova com questões diferentes. As primeiras questões eram iguais para todas e havia variação nas últimas duas. O docente ficou auxiliando os alunos e após 30 min os alunos entregaram as provas.

Uma questão pertinente na construção da unidade didática era se eu faria a prova em dupla ou com consulta. Conversando com o professor, ele me comentou que a direção do colégio sugeriu isso, todavia eu poderia fazer do formato que achasse melhor. Decidi manter a organização.

4. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA

Esta seção está descrita os planos de aula com os relatos de regências. O cronograma de regência com os objetivos docentes e estratégias de ensino estão no Apêndice B.

4.1 AULA I

4.1.1 Plano de Aula

Tópicos: Apresentação da unidade didática, movimento ondulatório, classificação das ondas e suas características

Objetivos docentes:

Apresentar os tópicos que serão trabalhados ao longo de toda a regência, relacionando com os conteúdos já vistos, ressaltando suas aplicações e relevância.

Reconhecer os diversos espectros eletromagnéticos por meio de experimentos didáticos.

(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

Procedimentos:

Atividade inicial (30 min):

O começo da aula será de apresentação da unidade didática aonde irei me apresentar, comentar sobre o questionário que apliquei durante as observações e trarei perguntas que serão respondidas no decorrer da atividade didática, falarei sobre a metodologia e método que aplicarei, cronograma e como será nota final de cada aluno. Na parte onde me apresento, usarei aula expositiva, porém no slide onde apresento os jogos que jogo perguntarei aos discentes quais eles jogam e qual o personagem preferido deles no jogo. Após essa apresentação, mostrarei algumas perguntas do questionário que os alunos responderam, mostrando que a unidade didática foi pensada com o auxílio do que os alunos mencionaram nas respostas. Debatido isso, projetarei a pergunta "O que diferencia um gênero do outro?" e irá tocar três músicas de gêneros distintos. Espero que os alunos interajam bastante nessa questão. Em seguida, mostrarei outra pergunta: "Qual característica consigo diferenciar uma música de um barulho?". Neste slide serão mostrados três GIFS onde analisarei com os alunos a situação presente em cada GIF. Suponho que, também, nessa pergunta os discentes participaram da aula. Para finalizar a parte inicial mostrarei as metodologias que aplicarei e o cronograma das aulas. Indicarei, no final, o método avaliativo que usarei como critério para definição das notas finais.

Desenvolvimento (30 min):

Posteriormente à parte inicial, continuarei com a projeção inicial e definirei sendo uma onda comentando sobre as perturbações que conseguimos realizar em um meio. Explicarei aos alunos o que é um meio e darei o exemplo de uma mola maluca, brinquedo utilizado nos anos de 1980 e 1990. Levarei duas molas para mostrar aos discentes como é seu funcionamento. Mostrarei como se realizam perturbações naquela mola e perguntarei aos alunos se transportam energia ou matéria utilizando essa mola. Como levarei duas molas, alcançarei uma mola para cada aluno de cada extremo da sala e pedirei para eles destacarem e tentarem causar deformações na mola enquanto sigo com a aula. Indicarei aos alunos que existem outros meios de propagação e um deles é a corda, como terei

apenas uma corda mostrarei a eles o que foi realizado com as molas, a perturbação e a deformação.

Com isso definido, comentarei sobre a onda e explicarei sobre as ondas mecânicas e eletromagnéticas da seguinte forma: o que cada uma transporta, como é dado sua propagação e um exemplo no cotidiano de cada. No exemplo das ondas mecânicas darei o exemplo da corda e da mola que trouxe para a aula, já nas ondas eletromagnéticas perguntarei aos alunos se possuem fone de ouvido que funciona com Bluetooth ou alguma caixa de som com o mesmo funcionamento.

Fechamento (20 min):

No final da aula farei um fechamento dos conceitos estudados nos dois períodos, porém na hora de dar exemplos pedirei aos alunos que escrevam exemplos além daqueles mencionados anteriormente e farei uma questão do ENEM sobre o assunto.

De atividade de casa escreverei no quadro vários exemplos de ondas eletromagnéticas e os discentes deverão classificar elas a partir da mais benéfica até a mais maléfica. Terminei a aula perguntando se eles tinham alguma dúvida e efetuei a chamada.

Recursos: Projetor de imagem, Material de Uso Comum (MUC), duas molas malucas, corda

Avaliação: Engajamento nas respostas das perguntas na parte inicial da aula e avaliação atitudinal

4.1.2 Relato de Regência

Dia 02/09/2022–Sexta-feira

Períodos: 3º e 4º (9h20min às 10h, 10h40min às 11h20min)

Alunos presentes: 22

A aula começou às 8h40min, porém o professor esperou mais alguns minutos para os alunos chegarem, pois tinham alunos que estavam em outra sala de aula decorrente da disciplina de língua estrangeira. Enquanto eles chegavam, iam me cumprimentando e se acomodando em suas classes.

Antes da minha regência, o professor conversou com a turma sobre como iria funcionar o terceiro trimestre, me apresentou e disse aos discentes que metade da nota do trimestre seria a partir da minha avaliação e a outra metade seria da avaliação dele, quando retornasse com a regência.

Após a fala dele, pedi para o monitor acessar a apresentação da aula (APÊNDICE B) e solicitei a ele para ligar o projetor. Nesse dia o controle do projetor não estava em sala de aula e ele teve que ir em outra sala buscar. Enquanto esperava, testei se na minha apresentação estava tudo certo e já deixei no modo apresentação para que quando o monitor ligar o projetor já começasse minha aula. Como a tela do computador é grande, uma aluna no final da sala comentou sobre a apresentação falando: “a *sora* vai explicar a física da música”. Concordei com ela falando que estudaremos como relacionar a música com a física e como analisaremos cada elemento da música. Após espera de cinco minutos estava tudo certo para minha apresentação. Um aluno mais próximo ao interruptor desligou as luzes para melhorar a visualização dos slides e o professor solicitou que eu puxasse a tela para projeção para que não houvesse reflexo no quadro.

Comecei a aula me apresentando, falando meu nome e comentando com os alunos que eles podiam me chamar de apenas “sora”, de “sora Amanda” ou de “sora knevitz”, pois este é o meu sobrenome. Quando comentei o último nome, uma aluna falou: “*Sora*, como se pronuncia mesmo?”. Repeti meu sobrenome, mas imagino que ela irá me chamar pelo primeiro nome. Quando comentei que eu era apaixonada por música e quais gêneros musicais eu mais gostava, uma aluna comentou ser esse o motivo da questão sobre gêneros musicais no questionário. Ri levemente e concordei.

Quando mostrei minhas mudanças de cabelo, comentei com a turma que se eles fossem bem no trabalho eu pintaria meu cabelo da cor que eles escolhessem. Neste momento, a turma comemorou e surgiram vários burburinhos. Um aluno comentou: “Faz o calvão dos cria¹⁷”. Comentei com este aluno que não iria mudar o comprimento do cabelo, mas sim a cor. Afirmei que não me importo com a cor escolhida. O próximo slide foi sobre os jogos que me fora da sala de aula. Quando mostrei esse slide a turma se agitou novamente, falei jogar LOL¹⁸ e Fall Guys: Ultimate Knockout e solicitei para o monitor passar o slide. Neste momento consultei meu roteiro, que realizei antes da aula começar para que não perdesse nenhum tópico devido ao nervosismo. Pedi para o monitor retornar ao slide sobre os jogos e perguntei a turma se alguém jogava algum daqueles jogos, um aluno levantou a

¹⁷ Corte de cabelo que ficou popular na rede social Tik Tok no ano de 2022 onde imita uma pessoa com calvície.

¹⁸ League of Legends

mão confirmando e perguntou se jogava com o Teemo¹⁹ e concordei, ele deu uma breve risada e comentou sobre os personagens que jogava.

Após minha apresentação, apresentei cinco perguntas presentes no questionário que distribuí durante minhas observações. A primeira foi “1) Qual sua disciplina favorita e qual menos gosta? Por quê?” Por questão ética, não coloquei o motivo, pois vários questionamentos respondidos comentavam sobre professor de outra disciplina.

Na matéria favorita comentei que muitos colocaram artes e teatro e comentei que isso será fundamental para o trabalho final que terá na minha unidade didática. Na que menos gosto, comentei as que foram mais mencionadas no questionário. Não tomei muito tempo nessa pergunta e passei para a próxima que era Pergunta 2 do questionário. “3) ”Eu gostaria mais de física se...” e fui comentando cada frase presente no slide. A primeira frase era “se não tivesse tanta conta” e comentei que a física usa a matemática para expressar a natureza, mas que faria o possível no meu alcance para realizar isso. A próxima frase era “não fosse complexo” e eu concordei que a física é complexa, mas que durante a minha unidade didática eu iria realizar com situações do nosso cotidiano para mostrar que a física está em todo local.

A terceira frase era “se houvesse mais aula sobre a teoria” e debate com os discentes que vamos ter aulas de teoria e aulas de experimentos, que ficaria meio a meio. A penúltima frase era “se não fosse tão difícil de entender”, nesta frase comentei com os alunos que meu conjunto de aulas foi pensando na música e todo esse universo e que cada conteúdo lecionado iria relacionar com a música.

A última frase era “se tivesse mais experimentos e aulas no laboratório” e comentei que vai ter aulas no laboratório e se não tiver disponível eu trarei os experimentos para dentro da sala de aula. Mostrei as duas molas mágicas que trouxe para aula e falei que íamos ter um experimento na aula da volta do intervalo, mas também teremos outros experimentos.

Reforcei que essa pergunta do questionário foi importante para eu montar minha unidade didática e que as aulas foram montadas a partir do que os alunos comentaram no questionário. Comentei também que durante minhas aulas eles poderiam comentar caso não gostassem de uma dinâmica, caso quisessem de outra forma e que iria ouvir todos.

A próxima pergunta mostrada foi “5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse observado nas aulas de física?” e eu fiz da mesma forma que a Pergunta 3, lendo as frases uma por uma e comentando como faria na minha aula. Na primeira frase era sobre astronomia e comentei que durante as aulas entenderemos como os astronautas se

¹⁹ Personagem presente dentro do jogo *League of Legends*.

comunicam com a Terra e falei “se no espaço...” e dois alunos comentaram “não tem propagação do som”. Com a resposta dos alunos percebi que eles conhecem sobre ondulatória, falta um meio de mostrar que aquilo é físico. Comentei também que entenderemos como foi tocada a música na sonda espacial se no espaço não tem propagação do som.

A segunda frase foi sobre física quântica, nessa frase fiquei um tempo pensando no que poderia relacionar, mas dei o exemplo dos raios-x. A terceira frase foi “mais experimentos”. Lembrei que faremos vários experimentos durante a unidade didática. A penúltima frase “física no cotidiano” dissertei que os conteúdos apresentados durante as aulas vão ser relacionados com algo do cotidiano, principalmente a música e esse universo musical. A última frase “não sei” mesmo desconexa, coloquei na apresentação, pois foram inúmeros alunos que colocaram no questionário e falei para turma que tudo bem não saber porque aprenderemos coisas novas.

Na quarta pergunta, Pergunta 11 do questionário, “Qual seu gênero musical preferido?” Mostrei a diversidade musical que tem na turma, comentei com eles que a unidade didática foi pensada num gênero apenas, mas após ver que na sala de aula tem vários gêneros, acabei mudando um pouco o trabalho final que os alunos irão fazer. A última pergunta apresentada, que também era a última pergunta do questionário, “Por qual aplicativo você escuta música?” mostrei a turma que a maioria escuta pelo Spotify ou pelo YouTube.

Passando essa análise das respostas, passei para a etapa sobre como vão funcionar as aulas, falando da metodologia e os métodos avaliativos. Nesse momento, havia conversas durante a apresentação, mas pouco me incomodou. Relembrei a Pergunta 11 respondida por eles no questionário e comentei a variedade de gêneros musicais presentes na aula. Com essa fala passei para o próximo slide, onde tinha a pergunta central “O que diferencia um gênero do outro?” Neste tópico pedi para o monitor colocar 30s de cada música presente no slide, como estava dando problema de conexão perguntei ao monitor se não era melhor eu colocar no celular. Porém, nesse momento a internet resolveu voltar a funcionar. Perguntei quais instrumentos os alunos conseguiam identificar ter numa música e que não tinha em outra. O Aluno 1 levantou a mão e eu concedi a ele a fala.

“Sora, é que cada instrumento tem um tipo de acorde e também uma certa frequência” e complementou com “sora, tem violão em duas músicas que tu colocou, mas o jeito que foi tocado mudou totalmente a música”.

O mesmo aluno comentou da terceira música, que era “As It Was” do cantor Harry Styles, que possuía uma voz digitalizada no começo da música e que era feita digitalmente e alterada na frequência.

No slide posterior “O que é música?” Deixei aberto a turma, sem mostrar o que tinha no slide. Os alunos comentaram que a música é vida e que era um modo de viver. Antes de ouvir os três vídeos que havia proposto para esse slide, perguntei à turma se só vendo o que havia escrito no título dos vídeos eles conseguiam classificar o som em música ou em barulho. No som da buzina de carro os alunos comentaram ser barulho porque não segue uma certa ordem, bagunçado. No vídeo da música do Baco Exu do Blues os discentes comentaram que era uma música porque apresenta uma ordem e que era confortável. No vídeo que mostra o barulho da chuva perguntei aos alunos se eles classificariam isso em música ou barulho e se eles usavam isso para dormir. Foi unânime a resposta da turma que era um barulho e que era desconfortável.

Para finalizar a discussão com a turma, passei para o próximo slide que tinha a pergunta central de “Qual característica consigo diferenciar uma música de um barulho?” Nesse momento foi onde os alunos mais se engajaram e comentaram sobre o ritmo e sobre a frequência que precisa para definir uma certa ordem na música. Os instrumentos usados também foram comentados neste tópico.

O último tópico comentado antes de acabar o período foi sobre a metodologia utilizada e sobre a avaliação. Eu tinha 10 minutos para comentar sobre isso porque os alunos se engajaram tanto nas perguntas e acabei me perdendo no tempo. Comentei sobre a sala de aula invertida, que seria realizada na aula de apresentação do trabalho final, sobre os experimentos e quais aulas aconteceriam, sobre a instrução pelos colegas e mostrei os cartões que eles usarão, perguntei aos alunos se eles já tinham visto isso e se confirmaram. Comentei sobre a exposição dialogada e sobre simulação computacional. Conversei aos alunos caso eles gostassem de alguma coisa ou tivessem alguma sugestão era só me comentar arrumar na aula. Falei sobre o cronograma das aulas, que teríamos aula toda sexta-feira e algumas quintas-feiras e comentei estar faltando uma data no calendário que era a data da prova. Para finalizar e liberar eles para o intervalo, comentei que minha avaliação se baseia em quatro tópicos: participação, prova, experimentos e o trabalho final. Comentei com eles que a nota de participação não poderia mudar, mas a outras sim. Informei também que, antes das provas, disponibilizarei uma lista de exercícios e que quem fizer pode substituir a menor nota. Após esse comentário liberei eles para o intervalo.

Fiquei na sala de aula durante o intervalo e dois alunos vieram conversar comigo sobre as segundas astronômicas, perguntando quando teriam as observações e como

chegar no observatório do campus do vale. Fiquei feliz em ver eles interessados pelo projeto de extensão. Chegou mais um aluno de outra sala e ficamos o intervalo comentando sobre League of Legends e quais campeões estavam mais fortes no jogo.

Na volta do intervalo, retomei a mesma apresentação e comecei a introduzir o conceito de ondulatória para a turma. Comecei perguntando o que é uma onda e como eles definiriam a onda. Falei ser uma perturbação em um meio. Comentei ser toda modificação que fazíamos em um sistema, dei o exemplo de uma mola comum onde pressionamos e modificamos o estado inicial dela. Passei o slide e questionei a turma como realizava uma perturbação, então mostrei a eles duas molas malucas que estavam sobre minha mesa e comentei que esse tipo de brinquedo foi famoso na década de 80 e 90.

Coloquei em minha mão uma das molas e mostrei como realizava perturbações na mola. Identifiquei também que as molas não transportam matéria, mas sim energia. Então alcancei para uma mola para cada aluno no extremo da sala e pedi para eles causarem perturbações na mola. Observei os primeiros alunos e voltei a explicação. No último tópico classifiquei as ondas em mecânicas e eletromagnéticas. Nas mecânicas mostrei as molas malucas que usavam um meio e mostrei uma corda que levei para a aula e mostrei os meios que a perturbação utiliza para se propagar. Como sobrou tempo, realizei um mapa mental no quadro para os alunos anotarem os pontos principais da aula. Realizei a chamada e expliquei o tema para a turma. O tema era a classificação das ondas eletromagnéticas em benéficas e maléficas e por que eles achavam isso. Os tópicos foram Raio-x, rádio, termômetro, bluetooth, wifi 2,4 Hz e 5 Hz.

Nesta aula, a minha ansiedade atacou em vários momentos. Mesmo conhecendo alguns alunos pelas observações, eu me senti julgada. Não julgada pelos alunos, mas sim por mim mesma. Para que isso fosse evitado na próxima aula anotei onde errei e que no começo da aula corrigiria as unidades de medida do tema e diria as datas corretas da prova.

4.2 AULA II

4.2.1 Plano de Aula

Tópicos:

Características de uma onda

Resolução de exercícios da lista

Objetivos docentes:

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

Reconhecer as características da onda por meio da construção de uma onda mecânica.
Avaliar a compreensão dos conceitos apresentados com o uso de experimento didático.

Procedimentos:

Atividade Inicial (10 min):

A aula começará por uma revisão de ondas eletromagnéticas com a correção do tema da aula anterior. Explicarei aos alunos que ficar exposto ao raio-x faz mal à saúde porque tem alto índice radioativo. O esclarecimento disso se dará pelos conteúdos apresentados nesta aula. Uma das características que mais importam nesse tópico é a frequência da onda e assim introduzirei a primeira característica da onda.

Desenvolvimento (40 min):

Comentarei com os alunos que não é apenas a frequência que importa para definição de uma onda, mas sim mais outras três características e projetarei a simulação do PhET²⁰ no quadro e com ajuda da projeção mostrarei como identificar a amplitude da onda. Para analisar se os alunos compreenderam o conceito usarei o método de Peer Instruction e entregarei os cartões para os alunos. Farei um teste para visualizar se entenderam como o método funciona e assim projetar uma pergunta conceitual mostrando quatro imagens de ondas com diferentes características. A primeira pergunta será qual das imagens apresenta maior amplitude. Pedirei para os alunos pensarem num argumento e após um determinado tempo solicitarei que todos se levantem simultaneamente. Verificarei a porcentagem de acertos e pedirei para eles convencerem o colega que colocou uma alternativa diferente. Assim sucessivamente com os conceitos de período, comprimento e velocidade.

Fechamento (30 min):

²⁰ https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_pt_BR.html

No laboratório de ciências, os alunos irão construir uma onda mecânica para elucidar os conceitos de frequência, período e velocidade estudados. Entregarei aos alunos palitos de churrasco, bola de goma colorida, fita adesiva e o relatório para cada grupo. No relatório constará as instruções para a montagem da onda mecânica. Após a montagem, cada grupo deverá movimentar a onda mecânica construída e debater o que acontece quando a velocidade de giro aumenta e quais características da onda se modificam. Ficarei passando nos grupos para auxiliar na montagem da onda e no auxílio das questões. A aula terá seu fechamento com a confecção de um mapa mental sobre os conteúdos estudados e realizarei a chamada.

Recursos: Projeção, computador, relatório, cartões para Peer Instruction, palitos de churrasco, fita adesiva, bala de goma colorida.

Avaliação: Envolvimento na método Peer Instruction e entrega do relatório.

4.2.2 Relato de Regência

Dia 09/09/2022

Períodos: 3º e 4º (9h20min-10h; 10h40min — 11h20min)

Alunos presentes: 26

Como os alunos estavam na aula de língua estrangeira, esperei um pouco para o começo da aula. Quando visualizei a maioria expliquei como ia funcionar a aula. A turma estava agitada pela volta para sala de aula e a Aluna 1 solicitou silêncio para a turma. Expliquei à turma que no primeiro período seria sobre características e o segundo período um experimento e iríamos para o laboratório de ciências.

Porém, antes disso verifiquei quem havia realizado o tema. Por ser um tema simples, não solicitei que os alunos me mostrassem, apenas falassem para mim se haviam realizado ou não.

Quando comecei a correção do tema, corrigi a unidade de medida do tópico do wifi. Neste momento, um peso saiu de mim porque eu assumi para os alunos que eu também erro e o meu medo de errar foi embora, nem que fosse só naquele período.

Quando comecei a correção comecei pelo *bluetooth* e o Aluno 1 comentou “o bluetooth seria o mais fraco né, sora?”, optei por não responder e acrescentei que o bluetooth tem a mesma frequência que outro tópico do tema de casa. Quando perguntei

para os alunos se bluetooth faz bem ou fazia para saúde, as respostas foram as mais variadas:

“Bem” - Aluno 1

“Não faz bem nem faz mal” - Aluno 2

“Eu acho que ele só existe, sora”- Aluno 3

A partir das respostas dos três alunos, a turma entrou em um debate e entrou em uma resposta unânime que faz bem. Com isso eu parti para o próximo tópico, que era o wifi. Fiz a mesma dinâmica do tópico anterior. Perguntando se faz bem ou não e o porquê. As respostas foram unânimes afirmando que fazem bem e a explicação do Aluno 4 afirmou que faz bem porque não é um sinal muito forte. Fiz essa sequência para conversar com os discentes que o sinal de wifi e de bluetooth possuem a mesma frequência e perguntei qual a diferença entre eles já que possuem a mesma frequência.

“O Bluetooth tem menos alcance” — Aluna 1

“A intensidade de um e de outro” — Aluno 4

Com a resposta do Aluno 4 reafirmei que a diferença entre os dois tópicos é a intensidade. Expliquei que o bluetooth funciona muito bem, porém ele funciona em uma curta distância e o wifi consegue contemplar uma casa inteira. Quando comentei do wifi especifiquei as diferenças entre o 5 GHz e o 2,4 GHz.

No tópico das ondas de rádio o Aluno 2 comentou que não chega a fazer mal. Com a resposta dele perguntei se ele faz bem ou faz mal. O Aluno 6 comentou que depende da exposição. Neste momento raciocinei e entendi sobre qual onda de rádio estavam comentando, a onda de radioterapia. Especifiquei ser a onda de rádio de ouvir música e não a de radioterapia.

No tópico de raio-x, apenas citei o termo e os discentes responderam que depende da exposição.

“Depende da sua exposição, ele faz mal.” — Aluno 4

“Em comparação aos outros, ele faz mais mal.” — Aluno 5

As minhas canetas de quadro estavam falhando e o Aluno 4 ofereceu para buscar canetas com tinta cheia na secretaria porque ele não estava conseguindo ver o que estava escrito no quadro. Autorizei a ida dele. Para terminar a correção do tema, fui para o último tópico que era o termômetro de infravermelho. Relembrei que esse tipo de termômetro foi muito usado na pandemia para inferir a temperatura na entrada dos estabelecimentos. Perguntei para a turma se fazia bem ou se fazia mal. Um aluno comentou que faz mal e o discente ao lado questionou ele do porquê faz mal. Entraram em um debate e concluíram que não faz mal à saúde.

Retomei com eles os itens debatidos e perguntei diferenciando um tópico do outro. Pela primeira vez, comentei sobre a frequência. Comentei que além da frequência, aprenderemos os outros conceitos que importam para caracterizar uma onda como uma onda.

Na aula anterior defini para os alunos que a prova seria apresentada no dia 03/10, entretanto devido ao nervosismo me equivoquei e troquei a data do dia 07/10. Após a correção do tema, corriji a data da prova e lembrei da data do trabalho colocando no quadro as datas. Aproveitando as retificações, aproveitei para afirmar que uma onda do mar é considerada uma onda mecânica.

Relembrei o roteiro da aula e para o experimento precisava que os discentes formassem grupos. Depois que falei sobre a atividade em grupo, constatei que não deveria ter falado naquele momento por agitar a turma e a Aluna 1 perguntou quantos integrantes tinham que ter. Aproveitei e contei quantos alunos estavam presentes. Dividi em cinco grupos, quatro grupos de cinco integrantes e um de seis pessoas.

Solicitei ao monitor que colocasse a simulação do PhET²¹ e quando abriu expliquei cada variável presente na simulação. Falei ser uma onda mecânica porque usava um meio para se propagar. Na simulação há a opção de utilizar um pulso e um oscilador. Perguntei aos alunos qual era a diferença entre um pulso e uma onda. O Aluno 3 comentou que uma onda é um pulso com constância. Concordei e para finalizar a explicação comentei sobre as extremidades que a simulação possui. Solicitei que o monitor realizasse uma onda com a extremidade infinita para que tivesse ondas na mesma fase. Após ter realizado isso, pedi para que ele parasse a simulação, a Figura 6 mostra um exemplo da imagem projetada para os alunos.

²¹ https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_pt_BR.html

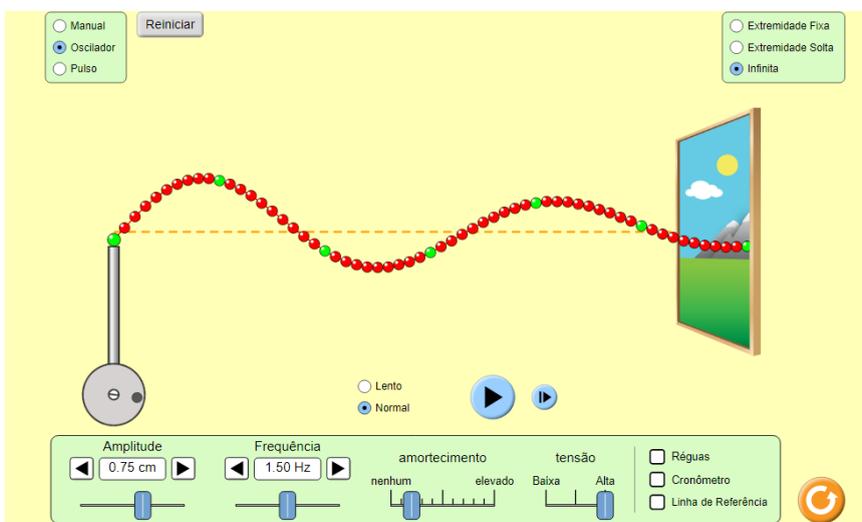


Figura 6 — Captura de tela da simulação sobre ondas mecânicas utilizadas na aula. Fonte: Autoria própria.

O primeiro tópico a ser ensinado para os alunos foi o comprimento de onda. Primeiramente, identifiquei um padrão e expliquei aos alunos que um padrão é onde o mesmo comportamento se repete. Sinalizei uma crista e vale. Neste momento, ouvi um aluno me chamando e ele comentou

"Sora, como se repete lá embaixo também né?"

E concordei. Solicitei ao monitor que ajustasse a régua para medir o comprimento de onda. O monitor colocou o ponto zero da régua na primeira crista e mostrei a turma a distância de um ponto ao outro. Para ficar mais claro, questionei a turma se eles lembravam da equação da velocidade onde tinha a distância final subtraído da distância inicial. Comuniquei ser a mesma coisa para medir o comprimento da onda.

Quando fui escrever o cálculo do comprimento de onda informei aos alunos que a equação era a seguinte $\Delta\lambda = \lambda_f - \lambda_i$.

Nesse momento a minha ansiedade atacou e eu vi estar errando. Eu sentia ter alguma coisa errada e meu cérebro ficou incomodado com aquilo, no entanto, eu não conseguia perceber qual era o erro pelo nervosismo. Preferi ignorar, opção que não recomendo, e seguir minha aula. Mesmo assim, aquela equação ficou incomodando nos meus pensamentos.

Sinalizei aos alunos qual era o ponto final na régua e o ponto inicial e medi o comprimento de onda. Perguntei se estava tudo certo para eles e eles assentiram. Dei

continuidade para o próximo conceito, ou melhor, eu tentei dar seguimento. Como diz a Lei de Murphy “Qualquer coisa que possa ocorrer mal, ocorrerá mal, no pior momento possível”²² e o pior momento era aquele. Minhas canetas de quadro pararam de funcionar e comecei a testar todas que via disponível, meu coração começou a acelerar mais ainda e era tudo que minha ansiedade queria, uma situação fora do meu controle. Depois de muitas tentativas, solicitei para que um aluno fosse buscar caneta para mim na secretaria.

O próximo conceito apresentado foi a amplitude da onda, porém quando fui explicar, falei comprimento da onda, conceito já explicado anteriormente. Respirei fundo e comecei novamente a explicação. Usando as mãos, eu indiquei que o comprimento de onda é medido horizontalmente e a amplitude na vertical. A simulação fornece duas régua: na horizontal e outra na vertical. Para o cálculo da amplitude, pedi ao monitor que colocasse a régua na linha de referência da simulação. Enquanto ajustava a régua, o Aluno 2 perguntou se não tinha que colocar a régua no vale da onda. Expliquei que deveríamos ajudar a régua a partir da linha de referência da simulação.

No cálculo da amplitude não errei nenhuma unidade de medida e me senti mais confiante para explicar. Expliquei oralmente e debati com os alunos que a parte de cima da onda se chama crista e a parte de baixo chama-se vale. Um aluno perguntou qual era o nome porque não havia entendido e fiz um trocadilho com o nome do *campus* onde é o colégio é localizado que se chama *Campus* do Vale. O mesmo aluno pediu para que eu escrevesse isso no quadro, mas lembrei-o que estava sem caneta. A aluna 2 perguntou como era o nome do símbolo que representava o comprimento de onda e eu respondi “lambda”. Os alunos próximos a ela ficaram repetindo a minha fala. Neste instante, o aluno que buscou as canetas para mim, retornou à sala e agradeceu-me. Realizei uma breve revisão do conceito de amplitude.

Um aluno sentado ao fundo perguntou o porquê usei aquela linha de referência em específico. Entrei em uma confusão de pensamentos porque para mim fazia sentido usar aquela linha de referência como ponto de partida, mas pensei que para os alunos não. Nesta confusão eu consegui montar uma explicação razoável para o aluno e comentei ser porque eu tinha o vale e a crista igualmente dividida. Salientei ao aluno que tinha um exercício da lista que não tinha vales na representação da onda e ele deveria identificar o padrão presente no exercício. O último tópico apresentado foi sobre a frequência, coloquei a equação $f = \frac{1}{T}$ e solicitei ao monitor para que medisse o tempo que a onda repetisse seu padrão. Foi um desafio em tanto, mas sugeri a ele de colocar no modo lento e mesmo assim não foi possível aferir um tempo correto. Uma recomendação do meu orientador era que eu

²² https://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_de_Murphy

fizesse as questões de Peer Instruction após ter apresentado os três conceitos, mas quando conferi no celular a hora já estava no horário do intervalo dos alunos.

Durante o intervalo conversei com o monitor sobre realizar PI na volta do intervalo e realizar o experimento. Comentou que não ia dar tempo para realizar e que era para escolher uma das opções. Como falei para a turma que ia ter experimento no quarto período, decidi manter o experimento e realizar PI em outra aula.

Na volta do intervalo solicitei que os alunos montassem os grupos e levei eles até o laboratório de ciências. Lá cada grupo ficou em uma mesa, aproveitei enquanto eles se organizavam para ajeitar o material para cada grupo. Entreguei em casa mesa 15 palitos de churrasquinho e pedi para cada grupo cortar os palitos na metade, desde que todos tivessem tamanhos iguais. Após ter entregado essa parte alcancei o relatório (Apêndice G) para confecção da onda mecânica. Os alunos folhearam para investigar o que seria o experimento.

Em cada grupo passei alcançando um pedaço de fita adesiva com o lado adesivo para cima e afirmei que os integrantes do grupo deveriam colocar os pedaços de palito com um mesmo distanciamento. Essa etapa levou um bom tempo para ser concluída porque os alunos ficaram debatendo nos grupos qual distância ia deixar os palitos.

Para quem já tinha concluído essa etapa, alcancei outro pedaço de fita com o mesmo tamanho que o anterior e solicitei que dois integrantes segurasse uma ponta cada para que quando colocasse a fita por cima não deslocasse a parte já construída pelos discentes.

Enquanto uma parte do grupo estava construindo a onda mecânica, outra estava respondendo às questões do trabalho. Como o exemplo da questão 1 que os alunos já tinham respondido antes mesmo de eu comentar sobre o que era a questão. Na pergunta 2 os alunos tiveram muita dúvida de entender o que era longitudinal e transversalmente e solicitaram ajuda ao monitor. Isso se deu ao fato de eu ter explicado muito rapidamente na aula I sobre isso. Neste momento fiquei receosa por pedir algo que expliquei mal.

Para finalizar a montagem da onda mecânica separei um amontado de bala de goma e entreguei em cada grupo. Pedi para colocar uma goma em cada ponta para fora. Após ter concluído essa etapa, vários alunos comentaram parecer a molécula de DNA. A Figura 7 mostra a onda finalizada por um grupo de discentes. Com isso puderam responder a próxima etapa do roteiro.



Figura 7-Construção finalizada de uma onda mecânica.

Os alunos não compreenderam como medir comprimento de onda e conversei com eles sobre montar um padrão com a onda e iriam utilizar a régua para medir de um padrão ao outro. Como o material construído não era rígido, os alunos tiveram dificuldade de realizar a medição tanto do comprimento de onda quanto de amplitude. Tive a sensação de que as horas passaram voando porque quando conferi no meu celular faltavam 10 minutos para retornar para sala de aula, no outro extremo do colégio. Comentei com os alunos que caso não conseguissem responder todas as questões eu forneceria alguns minutos da próxima aula, aula IV. Antes de levar eles de volta para sala de aula, comentei que poderiam comer as balas de goma que estavam na onda produzida e a turma comemorou.

4.3 AULA III

4.3.1 Plano de Aula

Tópicos: Revisão dos conteúdos e resolução de exercícios.

Objetivos docentes:

Sanar dúvidas e dificuldades que os alunos apresentem durante a unidade didática, realizando questões da lista de exercícios e construindo um mapa mental com os conceitos estudados.

Procedimentos:

Atividade Inicial (10 min):

Com uma cópia da lista de exercícios perguntarei aos alunos quais questões tiveram dúvidas e organizarei uma sequência para ser realizada. Para uma melhor organização, comentarei como funcionará a aula, sendo ela dividida em dois momentos: primeiro momento será resolução de exercícios e o segundo momento terá construção do mapa mental.

Desenvolvimento (30 min):

. O desenvolvimento da aula se dará pela realização de exercícios da lista disponibilizada no Moodle da turma.

Fechamento (20 min):

Para o encerramento da aula efetuarei, com auxílio dos alunos, um mapa mental com os conceitos apresentados durante a resolução de exercícios.

Recursos: Material de Uso Comum (MUC)

Avaliação: Atitudinal

4.3.2 Relato de Regência

Data: 15/09/2022

Período: 2º (14h- 15h)

Alunos presentes: 4

A aula começou às 14 horas, porém me atrasei cinco minutos para o começo da aula. Encontrei o monitor me esperando no hall de entrada do colégio. Pedi desculpas pelo atraso e ele gentilmente falou que não era para se preocupar porque isso acontecia e era um atraso pequeno. O monitor, então, chamou os alunos que estavam na entrada do colégio jogando vôlei enquanto me aguardavam. Fomos para sala da turma 202 e com a correria acabei não imprimindo uma cópia da lista. Para evitar empecilhos, solicitei ao monitor o controle do projetor e falei que iria projetar a lista de exercícios que estava no Moodle.

Como o laboratório de ensino de física é no mesmo horário para ambos os segundos anos, estava presente um aluno da 202. Conversei com ele que alguns exercícios que estavam presentes na minha lista estavam na lista do professor de física da turma dele, todavia, caso ele não entendesse um conteúdo, era só me comunicar que eu explicava sem nenhum problema.

Foi realizado nessa aula os exercícios 1,2,3,4 e 7. No primeiro exercício relembrar aos alunos o conceito de amplitude e comprimento de onda, perguntei se tinham alguma dúvida em como obter ambos os dados no gráfico e essa afirmação foi negada pelos alunos. No segundo exercício cometi um erro de conversão e marquei a alternativa errada.

Durante o desenvolvimento dos exercícios a Aluna 1 me perguntou o que fez eu escolher física e comentei com ela que queria cursar astrofísica e entrei no curso de licenciatura por ter uma nota mais baixa para o ingresso, relatei que depois de alguns semestres cursando licenciatura em física eu trocava de curso, mas isso não aconteceu e decidi terminar o curso em licenciatura. A mesma aluna me perguntou o que era o TCC e sobre qual assunto era o meu trabalho. Debati com ela que na licenciatura em física o TCC é um relato do estágio realizado em um colégio, ato que estava realizando naquele momento.

O último exercício realizado foi a questão 7 da lista. Enquanto estava lendo sobre as notas dó maior e dó central, o grupo de alunos entrou em um debate que as notas mencionadas não estavam corretas e entre eles instaurou uma discussão quais notas seriam representadas por aquilo. Debateram, a partir do conhecimento das aulas de músicas e notaram que as notas que o exercício apresentava de um piano. Finalizei a aula agradecendo quem pode vir na aula e comentei que os exercícios seriam feitos na próxima aula para quem não comparecer ao laboratório de ensino.

4.4 AULA IV

4.4.1 Plano de Aula

Tópicos: Interferência de onda, difração, sonar e radar, refração

Objetivos docentes:

(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

Compreender o uso da ondulatória e seus fenômenos na área medicinal

Analisar o fenômeno da difração a partir do episódio da série “The Crown”

Procedimentos:

Atividade Inicial (10 min):

Os alunos terão a parte inicial da aula para finalizar o relatório do experimento realizado na aula II. No decorrer da entrega, realizarei o exercício número 7 da lista para revisar o conceito de frequência.

Desenvolvimento (50 min):

Para ensinar fenômenos ondulatórios, revisarei os conceitos de amplitude, comprimento de onda e frequência, comentando que estes conceitos são importantes para esta aula.

Após apresentarei as questões da atividade prévia (APÊNDICE D) e explicarei sobre a interferência construtiva e destrutiva. Pela análise das respostas da atividade prévia observei precisar de uma explicação mais ampla sobre interferência destrutiva. Para isso, trarei a análise de dois fones de ouvido, um com cancelamento de ruído e outro não. Direi a turma para me ajudarem a escolher os prós e os contras de cada um. Explicarei a interferência destrutiva analisando o software no fone de ouvido que emite ondas com mesma amplitude que o barulho externo.

Para explicar o fenômeno de difração comentarei com os alunos que voltei a assistir à série The Crown, presente no aplicativo de streaming, Netflix, com uma cena que o ministro pede para sua empregada ler a carta através da porta para que ele possa descansar enquanto houver a leitura. Colocarei na projeção e perguntarei o que acontece antes da empregada se aproximar da porta e depois.

No tópico de sonar e radar mostrarei uma imagem de submarino e perguntarei à turma como determinamos o local do submarino sem visualizar o próprio. Desenharei no quadro o fenômeno e comentarei que isso é utilizado na medicina nos exames de ecografia e raio-x.

Fechamento (20 min):

Farei um mapa mental com os conteúdos estudados na aula e realizarei um exercício da lista. Comentarei com a turma que existem outros fenômenos, porém selecionei os mais

importantes para aula. Os outros fenômenos estarão em um material extra, mas não cairá na prova. Antes da chamada solicitarei aos alunos que formem grupos de até cinco integrantes para o trabalho final.

Recursos: Material de Uso Comum (MUC), projeção.

Avaliação: Respostas na atividade prévia.

4.4.2 Relato de Regência

Dia 16/09/2022

Período: 3º e 4º (9h20min-10h, 10h40min-11h)

Alunos presentes: 28

Comecei a aula cumprimentando os alunos e falando sobre o roteiro para a aula. Falei que a primeira parte da aula seria uma revisão das características da onda e quem não terminou o roteiro do experimento poderia terminar nessa primeira parte. Enquanto entregava o roteiro para os grupos, comentei aos alunos que meu orientador assistiria à aula e indiquei onde ele estava sentado. A turma virou em direção à cadeira dele.

Voltei para a frente da sala e comentei com os alunos que fiquei muito feliz que responderam à atividade prévia (20 dos 33 alunos responderam), e como isso me ajudou a montar a aula de hoje. O primeiro tópico revisado foi a amplitude, característica principal para a aula de hoje. No slide deixei um espaço em branco para desenhar no quadro, onde estava projetada a apresentação. Desenhei uma onda com uma frequência qualquer e comentei com os alunos que a amplitude era a característica que ia dar linha de referência até a crista da onda, poderia ser para baixo também, porém alertei eles que não existia amplitude negativa.

Perguntei aos alunos se estava tudo certo para passar para o próximo tópico e eles concordaram. Perguntei se podia apagar e duas alunas pediram um tempo a mais para copiar, resolveram tirar foto com o celular para que pudesse passar para o próximo tópico. No comprimento de onda utilizei o mesmo desenho e com uma caneta de cor diferente lembrei aos alunos que para calcular o comprimento de onda identifica-se um padrão e vê onde o período se repete. Na linha de referência coloquei números para poder calcular o

comprimento de onda. No desenho mostrei para a turma que para calcular o comprimento nota-se onde o padrão termina na linha de referência e subtrai do momento que começa.

Uma das sugestões na atividade prévia era para chamar alunos para frente da sala e efetuar um experimento. Usei essa colocação para explicar a frequência. Comentei com a turma que para lembrar frequência iríamos realizar um experimento e que precisava de dois colegas. Foi engraçado que vários alunos levantaram a mão e eu chamei duas meninas para frente da sala. Em particular, falei para a primeira aluna que ela ia bater palma mais devagar que a outra discente e para a outra aluna solicitei que ela batesse mais rápido que a aluna que estava ao lado. Enquanto elas se preparavam, eu falei para a turma que as duas alunas na frente da sala iam bater palmas e que elas estavam produzindo uma onda sonora. Falei para elas começarem e depois de um período curto pedi para parar. Perguntei à turma qual havia batido palma era mais frequente e a resposta foi unânime para a aluna 1. Questionei o motivo e em conjunto comentaram ser porque na aluna 1 a palma era mais rápida. Pedi para quem tivesse com o roteiro do experimento me devolvesse e recolhi. No mesmo momento que recolhia agradei aos alunos por responderem o questionário e que naquele instante de aula iríamos ver sobre o questionário e explicaria sobre interferência construtiva e destrutiva.

Para esse tópico li a primeira questão da tarefa prévia e ao lado da questão estava indicada a figura que mostrava o momento antes da interferência. Expliquei aos alunos o momento antes e durante o encontro das ondas. Para isso, eu usei o conceito de amplitude revisto no começo da aula. Usei a projeção no quadro para calcular a amplitude de cada onda em separado. No momento que se chocam indiquei aos alunos que no encontro das ondas a amplitude se soma e contando que a onda antes do choque tem a mesma amplitude a onda dobrará de tamanho. Com essa conclusão os alunos lembraram a resposta que haviam colocado na atividade prévia e foi um momento dividido. Os alunos que acertaram comemoraram e os que haviam errado soltaram um ar de decepção.

Na segunda questão da atividade prévia fiz o mesmo procedimento que a questão anterior, mostrei a amplitude de cada onda e lembrei a turma que no encontro das ondas a amplitude da onda se soma. Os alunos não tiveram dificuldades em compreender esse tópico. Indiquei aos alunos que diferente do tópico anterior o exercício não pedia isso, pedia qual era o desenho depois do encontro. Pedi desculpas aos alunos porque os desenhos da questão tive que desenhar com a mesa digitalizadora e eu não possuo habilidades artísticas. Falei para os alunos que depois do encontro da onda, referi esse momento ao beijo das ondas, cada um vai para seu lado. Desenhei o momento durante o encontro e depois da interferência. Os alunos tiveram dificuldades de entender o desenho depois porque era tal

configuração, expliquei novamente com um gif que trouxe na apresentação indicando a interferência construtiva.

Para o próximo tópico, expliquei aos alunos que uso muito fone de ouvido bluetooth e que queria comprar outro porque o meu já estava ficando com problemas de áudio, na busca do fone de ouvido visualizei a diferença de preço de dois fones e queria com a turma escolher um que impedisse que eu escutasse a conversa de quem estivesse conversando no ônibus e que eu não escutasse o barulho de ônibus, dando exemplo do ônibus com o terminal no *campus* do Vale. Logo após eu falar das condições para a compra, o aluno 1 falou que não era apenas aquela empresa que tinha os ônibus barulhentos. Para visualizar as características do primeiro fone de ouvido acessei o link de venda dele²³. Na página li o nome do fone e a primeira característica de interessante para a aula: cancelamento de ruído. Então fui para a quarta imagem. Figura 8, disponível no link da venda. A imagem estava em inglês, então fui lendo e traduzindo para o português.



Figura 8 — Características do fone de ouvido com cancelamento de ruído. Fonte: Amazon

Quando li “External Feedforward Microphone” em português perguntei aos alunos como esse microfone funcionava, como acontecia o cancelamento de ruído. Os alunos ficaram em silêncio e comentei que o microfone externo com o software identifica a amplitude da onda sonora e produz uma igual só que invertida para haver interferência destrutiva, possa ouvir apenas a música que está tocando no dispositivo celular. Os alunos ficaram com uma cara de pensativos e fui para o quadro desenhar um pulso. Desenhei um pulso com direção da esquerda para direita e outro pulso da direita para esquerda com a

23

https://www.amazon.com.br/dp/B07NM3RSRQ?linkCode=s11&tag=techtudo-site-20&linkId=b644a0d3833eb63b6583e72d54a7f767&language=pt_BR&ref_=as_li_ss_tl&th=1

fase trocada. Avisei aos alunos que o primeiro pulso era a amplitude da conversa que estava tendo no ônibus e o segundo pulso era da onda produzida pelo fone de ouvido. Voltei para minha apresentação e nela continha um gif mostrando os dois pulsos que desenhei se encontrando. Identifiquei cada pulso e expliquei que como possuem amplitudes iguais, porém com fases invertidas, elas se cancelam. O aluno 2 perguntou se era a mesma coisa que duas pessoas segurando uma corda e em uma ponta a pessoa realiza uma onda e na outra há a construção da onda contrária. Concordei com ele.

Pedi para o monitor passar para o próximo slides onde mostrava a explicação contida na Atividade Prévia com o gif da onda destrutiva ao lado. O aluno 3 me alertou serem 10h e liberei os alunos para o intervalo.

Durante o intervalo falei para os alunos que ficaram na sala de aula que no outro período seguinte, íamos assistir “The Crown”.

Na volta do intervalo verifiquei se grande parte da turma estava presente e fechei a porta da sala. Conversei com eles que a rainha da Inglaterra, Elizabeth II, havia falecido na semana anterior e resolvi assistir à série The Crown da Netflix, série está, que comenta sobre os principais acontecimentos da monarquia inglesa. Fui até o computador e acessei o site de streaming. Acessando a cena, consultei minhas anotações para verificar o tempo que começava a cena. Como a cena era curta, não interrompi. Porém, antes de começar expliquei o contexto que aquele episódio estava inserido e quem eram os personagens daquela cena. Nesse momento a turma ficou quieta e focada na exibição do episódio. Após a cena ter acabado voltei a projetar minha apresentação e na projeção estava a seguinte pergunta “o que acontece antes da empregada se aproximar da porta?” e a próxima era “por que ela se aproximou da porta?”. Escrevendo sobre o relato, percebo que seria um excelente momento para aplicar a metodologia POE. Os alunos comentaram que a empregada se aproximou da porta porque o ministro não estava escutando a voz dela.

O comportamento dos alunos nessa aula foi incomum. Quando mostrei sobre o questionário, os alunos indagaram bastante e participaram da aula. Já na hora das perguntas a turma dispersou um monte e em vários momentos tive que chamar atenção ou solicitar que eles usassem celular na minha aula.

Antes mesmo de iniciar a explicação do sonar e radar, a Aluna 2 comentou sobre a comunicação dos golfinhos e eu fiquei feliz com o exemplo dela e comentei ser exatamente o fenômeno que explicava a seguir. Mostrei uma imagem onde o submarino está emerso e debati com os alunos que todos conseguem saber onde ele está. Efetuei um desenho ao lado da imagem, do submarino, agora, imerso no mar e um navio na altura do mar. Perguntei aos alunos como o navio sabia que o submarino estava abaixo dele.

Complementei dizendo que o navio emite ondas em baixa frequência e que consegue saber a distância do submarino pela demora da volta do sinal.

Como último conteúdo comentei sobre o uso desse efeito na medicina. Dissertei sobre os exames de ecografia e por meio desse exame os médicos obstetras verificam o tamanho do bebê e se está crescendo corretamente. Lembrei os alunos que mulheres realizam esse exame para descobrir se está tudo correto com o útero. O Aluno 2 questionou como é convertida essa imagem já que é emissão de ondas que o olho não captura. Conversei com ele falando que o mesmo aparelho que emite ondas não-visíveis converte para o visível.

Foi a aula que mais gostei de lecionar devido à interação dos alunos e a participação na tarefa previa. Estruturar a aula a partir das sugestões deles foi um desafio, mas a participação aumentou drasticamente. Os discentes questionavam, falavam de algum exemplo do cotidiano, das cenas de filmes que tinham cenas que envolviam o fenômeno estudado.

4.5 AULA V

4.5.1 Plano de Aula

Tópicos: Plantão de dúvidas

Objetivos docentes: Sanar dúvidas e dificuldades que os alunos apresentem durante a unidade didática, realizando questões da lista de exercícios e construindo um mapa mental com os conceitos estudados.

Procedimentos:

Atividade Inicial (10 min):

Com uma cópia da lista de exercícios perguntarei aos alunos quais questões tiveram dúvidas e organizarei uma sequência para ser realizada. Para uma melhor organização, comentarei como funcionará a aula, sendo ela dividida em dois momentos: primeiro

momento será resolução de exercícios e o segundo momento terá construção do mapa mental.

Desenvolvimento (30 min):

O desenvolvimento da aula se dará pela realização de exercícios da lista disponibilizada no Moodle da turma.

Fechamento (20 min):

Para o encerramento da aula efetuei, com auxílio dos alunos, um mapa mental com os conceitos apresentados durante a resolução de exercícios.

Recursos: Material de Uso Comum

Avaliação: Dúvidas apresentadas pelos alunos.

4.5.2 Relato de Regência

Dia 22/09/22

Período: 2º (14h-15h)

Alunos presentes: 4

Diferente do relato de regência do Plano III, neste dia eu consegui chegar pontualmente no horário. Quando entrei no colégio não observei o monitor nem os alunos da minha turma. Pensei que poderiam estar na sala de aula que foi o último laboratório de ensino e assim me direcionei para ela. Chegando na porta da sala, percebi tudo fechado e bati para ver se alguém abria. Ouvi uma voz falando para entrar e tentei abrir a porta, mas logo vi uma cadeira encostada nela. Perguntei aos alunos por que tinha uma classe ali e eles comentaram que a porta daquela sala não tinha trinco e como estava ventando bastante a porta ficava abrindo e fechando. Na sala reconheci os alunos da minha turma e uma aluna que era da 202.

Acessei o Moodle da turma e projetei no quadro a imagem do computador. Expliquei para os presentes sobre o trabalho sobre os gêneros musicais e que os alunos podiam decidir se queriam a prova em dupla ou com consulta. Neste laboratório de ensino realizei os exercícios 6,8, 9 e 11.

No exercício 6, com medo de errar a conversão de unidade, eu havia resolvido anteriormente essa questão e explicara a mim mesma cada etapa do desenvolvimento

matemático. Esse processo auxiliou para que eu conduzisse a questão corretamente sem que a ansiedade atacasse. A primeira conversão de unidade era de km/h para m/s e comentei com os alunos que tínhamos que dividir. O Aluno 1 falou: “Sora, não tem que multiplicar?”. Naquele instante que um turbilhão de pensamentos veio à tona, de que estava convertendo errado e explicando errado novamente. Respirei fundo e decidi não pegar tão pesado comigo mesma. Comentei com o aluno que iria conferir a conversão e ver se estava incorreta porque caso houvesse um erro eu já conseguia ajustar no tempo do laboratório.

O exercício 8 era de verificar as afirmações. Para isso li a primeira sentença e perguntei aos alunos qual era a opinião de cada um. As quatro respostas foram as mais diversas possíveis.

A segunda frase continha a informação que os comprimentos de onda de micro-ondas são maiores que comprimentos de onda da luz visível. Para ficar mais fácil a compreensão pesquisei uma imagem no Google onde mostra o espectro eletromagnético. Localizei as ondas de micro-ondas e as ondas da luz visível. Os alunos conseguiram rapidamente comprovar a veracidade da afirmação e procurei a alternativa que continha como correta a alternativa um e dois.

Os últimos exercícios foram o 9 e o 11. No exercício 9 eu corriji uma informação que dei em sala de aula. A questão falava sobre a necessidade de desligar o celular quando se utiliza o avião como meio locomotivo. Afirmei que a resposta correta seria a letra “e” porque ambas possuem uma frequência parecida. No exercício 11 comentei ser a mesma questão que estava no trabalho da construção de uma onda, entretanto eu iria fazer a questão pela aluna que era da outra turma. A resolução da questão foi rápida porque os alunos já tinham conhecimento da propriedade física da música por terem aula de música no período da disciplina de artes.

Para finalizar o laboratório de ensino, revisei os conceitos de ondulatória presente nos exercícios e montei um rascunho de mapa mental contendo as características da onda e os fenômenos ondulatórios. Esta aula mostrou que errar faz parte do processo. Não precisava me julgar por isso.

4.6 AULA VI

4.6.1 Plano de Aula

Tópicos: Reflexão, Refração, Introdução à acústica: faixa audível e velocidade do som, características do som: altura, timbre, intensidade.

Objetivos docentes:

Demonstrar a relação da música com a ondulatória.

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológico[...]

Analisar os conceitos estudados anteriormente e relacionar com a acústica

Procedimentos:

Atividade Inicial (10 min):

O começo da aula será marcada pela resolução do exercício 11 e revisão dos conceitos estudados na aula IV. Para isso, comentarei com os alunos os exemplos mencionados na aula e qual fenômeno é relacionado.

Desenvolvimento (60 min):

Com a revisão dos fenômenos ondulatórios comentarei que faltam alguns fenômenos e que explicarei logo em seguida. Com auxílio do quadro explicarei refração e o que acontece com a onda ao mudar de meio. Aplicarei PI para analisar a compreensão dos alunos ao assunto. Antes disso, explicarei o método e como funcionará a votação. Farei uma rodada teste antes para visualizar se algum discente possui dúvida.

Para explicar acústica revisarei que o som é uma onda mecânica, que precisa de um meio para se propagar e que um alto-falante funciona com rarefação e pressão. Após a revisão, aplicarei novamente PI para verificar o conhecimento dos alunos.

Na explicação da faixa audível mostrarei o cartaz “The ear-organs of Hearing and Balance”²⁴ e mostrarei aos alunos quais frequências o ser humano consegue ouvir. Colocarei um

²⁴ https://m.media-amazon.com/images/I/51MDKa-SPYL._SX385_.jpg

vídeo²⁵ que mostra o som a partir da frequência ia aplicada e solicitarei que eles levantem a mão quando conseguiram ouvir o som. Com isso aplicarei o PI. Aproveitando o vídeo utilizado comentarei sobre altura do som, falando que os mais graves são de baixa frequência e altas frequências sons agudos.

Nos momentos finais discutirei com os alunos sobre timbre e o formato da onda produzida com mesma nota em instrumentos diferentes. O último conceito será de intensidade e analisarei com os discentes, a partir do vídeo sobre frequência, o quanto som de baixas frequências necessitam de uma intensidade maior

Analisarei os efeitos no ser humano com o aumento da intensidade sonora.

Fechamento (10 min):

Finalizarei a aula explicando sobre o trabalho final, quais tópicos solicitarei e como avaliarei o trabalho. Perguntarei se alguém possui alguma dúvida sobre a lista e sobre o trabalho e efetuari a chamada.

Recursos: Material de Uso Comum (MUC)

Avaliação: atitudinal

4.6.2 Relato de Regência

Data: 23/09/2022

Período: 3º e 4º (9h20min-10h; 10h40min — 11h)

Alunos presentes: 21

Cheguei na sala cumprimentando os alunos e esperei retornarem da aula de língua estrangeira. Quando visualizei a maioria dos alunos, expliquei para a turma que íamos utilizar os cartões para responder às questões conceituais. Antes disso acessei aos slides da aula e a primeira pergunta era “Quais os fenômenos ondulatórios foram estudados até então?” e lembrei eles da aula passada. Ao lado da projeção, escrevi interferência e lembrei eles do fone de cancelamento de ruído. Já no exemplo de difração, os alunos lembraram da cena da série “The Crown” e comentaram enquanto estava escrevendo. No sonar e radar lembrei os discentes do submarino. A próxima pergunta era “Quais faltam estudar?” então apresentei aos alunos o conceito de refração e reflexão. A minha explicação foi sucinta e escrevendo sobre a aula percebi que falhei neste momento com o método PI.

²⁵ https://www.youtube.com/watch?v=Bi4xcT2nwrQ&feature=emb_imp_woyt

Comentei com a turma que ia passar uma pergunta para visualizar a compreensão deles do conteúdo.

Fiz a chamada e a cada nome chamado solicitei que a pessoa viesse na mesa pegar um cartão. Isso estava levando muito tempo e o monitor se ofereceu para entregar aos faltantes enquanto eu fazia chamada. O site *Plickers* oferece um recurso para nomear os cartões, porém preferi não realizar isso para não influenciar na análise das questões posteriormente.

Expliquei que para selecionar a alternativa correta era necessário girar o cartão e apontar para cima a alternativa. Para fins de calibração, realizei um teste antes solicitando que todos os alunos levantassem seus cartões na alternativa C. Alguns alunos levaram antes, então combinei que todos se levantassem simultaneamente. Os alunos levantaram seus cartões e eu verifiquei se meu celular estava calibrado conforme a orientação da câmera. Expliquei aos alunos que quando mostrasse a questão eles teriam um tempo para pensar na alternativa correta e criar um argumento válido para validar a resposta.

A primeira questão foi TC 13.2 de dos Santos (2016), apêndice E. Li a questão para a turma, expliquei o que estava pedindo na questão e li as alternativas de uma forma neutra a fim de não induzir a resposta correta. Comentei com os alunos de pensarem em um argumento e calculei um tempo de dois minutos para isso. Um aluno levantou a mão e perguntou o que cada coisa representava no desenho. Comentei ser um alto-falante produzindo um som perto de uma parede e ela estava retornando, que as linhas ao lado representavam a reflexão da onda sonora e o exercício estava perguntando se alterava alguma característica da onda.

Após minha explicação, forneci um tempo a mais para os alunos pensarem e iniciei a votação. 38% dos alunos acertaram a questão. Por verificar que a turma é participativa e debate bastante entre si, escolhi realizar o debate, então, solicitei que os alunos encontrassem um colega que marcou diferente a alternativa e convencesse que a tua resposta estava certa, usando o argumento pensado anteriormente. A turma se agitou e encontrou facilmente alguém que havia colocado diferente. Passei entre as duplas e grupos perguntando se precisavam de ajuda e vários comentaram que não haviam entendido o que acontecia na questão.

Nos grupos, relembrei sobre as características de uma onda. Realizei uma nova votação e o percentual aumentou para 46%. Resolvi, então, corrigir a questão e explicar alternativa por alternativa. Quando estava explicando, senti o mesmo sentimento quando expliquei no começo da aula, que não estava clara e eu estava me perdendo nos meus

sentimentos. Isso estava afetando minha atitude em sala de aula. A ansiedade foi o fator que mais me atrapalhou nessa aula.

Passei para a próxima questão, a TC 15.5 e fiz o mesmo procedimento anterior que a questão anterior. Depois que apliquei a questão percebi que houve uma confusão na interpretação dos alunos porque eles estavam acostumados com onda em formato em seno e cosseno e nesta questão as ondas estavam representadas como frente de ondas. Isso foi a maior das dúvidas dos alunos. Antes da primeira votação, os alunos solicitavam que eu explicasse novamente o desenho e o que estava acontecendo. Na hora da explicação não tive a percepção que eu não havia falado nada sobre frente de onda anteriormente.

Dei alguns minutos para os alunos pensarem em um argumento para responder às questões. Um aluno sentado mais a frente da sala me alertou que já estava no horário do intervalo. Então, solicitei a primeira votação que liberava os alunos para o intervalo. Fiz o registro das opções e liberei para o intervalo. A primeira votação apresentou 38% de acerto.

Na volta do intervalo eu introduzi o assunto de acústica. No momento que ia apresentar sobre os elementos da acústica, o aluno sentado mais a frente me lembrou que não havia corrigido a questão TC 15.5. Voltei a questão e solicitei que os alunos convencessem o outro colega com uma resposta diferente. A turma entrou em um debate nos grupos formados anteriormente. Passei nos grupos perguntando se tinham alguma dúvida e vários grupos argumentaram que não conseguiam diferenciar difração e refração.

Conversei com eles dizendo que a difração acontece quando possui um obstáculo e a onda sonora o contorna e para explicar refração comentei que é quando a onda muda de meio e lembrei do exemplo que um aluno havia dado nas primeiras aulas das cadeiras arrastando no andar de cima. Essa discussão levou mais tempo que imaginei, mas visualizei que os alunos estavam debatendo sobre a matéria ministrada. Efetuei a votação novamente e a porcentagem de acerto foi para 50%. Fiquei feliz que aumentou e expliquei a questão analisando cada alternativa da questão.

Após isso introduzi o assunto de acústica fazendo um resumo sobre onda, lembrando que o som é uma onda sonora e que precisa de um meio para se propagar. Para finalizar o resumo comentei que as ondas sonoras entram no canal auditivo sendo transformado em impulsos nervosos. Realizei o Teste Conceitual 9.4 do apêndice E. Ao ler a questão errei o nome do personagem. Em vez de ler Lineu, li Irineu. Repeti o mesmo procedimento já realizado. Não havia registrado essa questão no aplicativo Plickers e visualizei isso quando ia começar a votação. Solicitei que os alunos levantassem a mão indicando a resposta que haviam indicado. Observei terem uma discrepância nas respostas e solicitei que os alunos debatessem com o colega. Essa questão, em específico, gerou

mais debate que as outras. Isso se deu ao fato da alternativa A e D serem semelhantes. Os alunos me chamaram várias vezes para indagar qual a diferença entre a propagação de zonas de pressão até o ouvido e zonas de pressão que fazem o ar próximo chegar ao ouvido.

Como o debate era comum a turma toda, resolvi ir ao quadro elucidar as alternativas erradas para depois ir para as corretas. Mesmo eu explicando, os alunos tiveram muita dúvida sobre a diferença entre as duas coisas. Comentei com os alunos que ia pensar em outra forma de trazer essa questão.

Passei para o próximo tópico comentando sobre as características do som: altura, timbre, intensidade. Antes de adentrar nestes tópicos, comentei sobre faixa audível. Neste assunto expliquei que os seres humanos ouvem numa faixa de 20 Hz até 20.000 Hz. Mostrei aos alunos o cartaz e apontei para área que interpreta as baixas, medias e altas frequências. Comentei que ia alcançar para os discentes e que eles poderiam visualizar mais de perto o que havia acabado de explicado já que as letras eram pequenas.

Enquanto o cartaz passava pela classe, coloquei no slide da faixa audível e solicitei para os alunos que eles levantassem a mão quando comessem a ouvir o vídeo sobre o espectro audível do ser humano. Meu medo nessa atividade era que as caixas de som não funcionassem e o som não seria emitido. Entretanto, para diminuir minha ansiedade, as caixas funcionaram bem. Os alunos começaram a levantar a mão em torno de 40 Hz, porém quando chegou em 130 Hz ergueram o braço. Deixei até 300 Hz e comentei com os discentes que quanto maior a frequência mais agudo fica.

O próximo momento foi a comparação das faixas audíveis dos animais e do ser humano. Comecei explicando sobre os cães e os gatos, indicando na imagem que estes animais ouvem além do limite, da audição humana. Debati com os discentes que há noticiais que os cachorros e gatos conseguem identificar o começo de um terremoto antes mesmo do ser humano perceber.

Para realizar a compreensão dos alunos falei que iríamos fazer a última questão da aula, TC 9.6, que também não cadastrei no site *Plickers* e que os discentes deveriam votar levantando o braço. Explicarei a eles a questão e as alternativas. Para auxiliar os alunos na construção de argumentos mostrei a eles sobre as faixas audíveis dos animais. Depois de um tempo comecei a votação, o porcentual de respostas foi de 80%. Por ser uma porcentagem alta e seguindo o método PI decidi apresentar o próximo tópico.

Na faixa audível expliquei quais frequências abrangiam o infrassom, a faixa audível e o ultrassom. Para finalizar a aula expliquei sobre altura e timbre. Na altura comentei que sons com frequências mais altas são mais agudos e com baixa frequência sons graves.

Enfatizei aos alunos que altura não era relacionada ao volume do som, mas sim a frequência da onda. Para terminar a explicação mostrei aos alunos que uma nota sendo emitida por diferentes instrumentos possuem diferentes formatos e essa características se chama timbre.

4.7 AULA VII

4.7.1 Plano de Aula

Tópicos: Apresentação dos trabalhos sobre gênero musical, intensidade sonora e efeito doppler.

Objetivos docentes:

Avaliar e analisar a compreensão dos alunos sobre os tópicos de acústicas por meio de um trabalho em grupo.

Analisar a mudança da frequência pela velocidade.

Relacionar a frequência do som com a intensidade sonora por meio gráfico e meio matemático.

Procedimentos:

Atividade Inicial (5 min):

Explicarei o roteiro da aula sendo dividida em três momentos: apresentação do trabalho, cálculo da intensidade sonora e estudo do efeito doppler. Organizarei a ordem de apresentação e chamarei o primeiro grupo sorteado.

Desenvolvimento (35 min):

Os grupos terão 35 min no total para explicação dos acordes da música selecionada.

Fechamento (40 min):

Na volta do intervalo, farei um exercício da lista sobre som e frequência. Finalizado esse tópico, entrarei em intensidade sonora, tópico que não deu tempo de iniciar a aula passada. Mostrarei aos alunos que a intensidade sonora depende da amplitude e da frequência da onda.

E para determinar o valor explicarei a equação $I = \frac{P}{A}$ identificando as variáveis e a unidade de medida de cada uma. O próximo tópico é a análise do gráfico do nível de intensidade sonora humana e analisarei com os discentes que para uma frequência pequena necessita de uma intensidade maior para ser ouvida.

Como último conteúdo, explicarei efeito doppler e para isso colocarei o vídeo que possui uma ambulância emitindo som em uma frequência e ao passar pelo observador a frequência muda, devido à alteração do comprimento de onda. Para determinar a frequência que o observador ouve mostrarei a equação do efeito doppler e farei um exercício. Enquanto faço a chamada, passarei um desafio contendo um exercício parecido com o efeito anterior e pedirei que os discentes, no mesmo grupo de apresentação, resolvam valendo um ponto a mais na nota do trabalho.

Recursos: Material de Uso Comum.

Avaliação: Apresentação do trabalho e entrega do desafio.

4.7.2 Relato de Regência

Data: 30/09/2022

Período: 3º e 4º (9h20min-10h; 10h40min-11h)

Alunos presentes: 21

Quando cheguei no colégio, por volta das 8h20min, sentei-me em um banquinho próximo a uma tomada e abri a apresentação da aula para visualizar se estava tudo certo para a aula. Faltando alguns minutos para o começo da aula, enquanto me organizava, o meu orientador chegou para assistir minha aula. Nós nos direcionamos para sala.

Cheguei na sala cumprimentando os alunos e comentei que hoje era a apresentação do trabalho sobre os gêneros musicais. Avisei a turma que a apresentação seria neste período porque no outro daria o conteúdo que faltou aula passada.

Perguntei se alguém queria apresentar primeiro, caso contrário ia escolher a ordem de apresentação. Peguei uma caneta e coloquei os gêneros musicais no quadro. Os mesmos foram selecionados no fórum desta aula no Moodle da turma: dois grupos de rock, um grupo de MPB, um de pagode e um de pop.

Um aluno veio me perguntar quais eram meus critérios avaliativos nesta etapa. Então comentei que iria avaliar a lista de músicas criada, a música escolhida e a análise das notas musicais. Perguntei ao primeiro grupo se eles iriam usar o projetor porque caso afirmativo o monitor teria que buscar o projetor. No tempo de organização do primeiro grupo fui organizando a ordem apresentação. Nesse momento tive uma retrospectiva do meu ensino médio, onde tinha grupos que escolhiam apresentar por último porque não gostaram de apresentar.

Peguei uma classe e coloquei para observar a apresentação. O primeiro grupo foi sobre o rap e o trap. Eram dois integrantes. O grupo demorou para começar a apresentar porque o monitor foi buscar o projetor. Uma aluna subiu na classe e ligou o projetor. O Aluno 1 questionou por que não tinha o gênero musical do funk. Comentei com ele que era uma das minhas escolhas, porém o site utilizado para esse trabalho não continha os acordes das músicas que consultei do gênero musical funk.

No Apêndice H dos números 1 ao 5 estão os slides utilizados pelos alunos para apresentação do trabalho. Os nomes foram censurados para preservar a identificação dos discentes. Os integrantes comentaram que o foco do projetor está ruim porque está com problemas.

O grupo de rap começou a apresentação comentando o nome do gênero e qual o primeiro artista que a música foi analisada. Vida louca do cantor Mc poze do Rodo foi a escolhida pelos alunos. O Aluno 2 explicou que esta música está nos acordes de Bm, D, E, F#m. Apresentou a nota musical de cada acorde e suas respectivas frequências. A próxima música escolhida pelo grupo foi "Vampiro" dos cantores Matue, Teto e Wiu, indicou a turma quais eram as notas musicais da música em específico e suas frequências. Por último, mostrou Malvadão 3 do cantor Xamã e repetiu o mesmo procedimento das outras músicas. Uma coisa que reparei foi que na última música, o acorde D7 está em uma frequência de ultrassom, porém não comentei com os alunos isso. Para finalizar a apresentação, o grupo mostrou quais foram as fontes utilizadas para pesquisa e o link para lista de músicas. Perguntei se gostariam de colocar alguma música usada no trabalho e o grupo acessou as três músicas estudadas. O grupo escolheu colocar as músicas na ordem da apresentação. Na primeira música acharam que a caixa de som estava com problemas, porém era o áudio

da própria música que é baixa no começo. Deixaram em torno de um minuto e meio da música e assim foi feita com as outras músicas.

O segundo grupo representou o gênero musical rock. Duas integrantes do grupo vieram a caráter, com roupas que representam o rock e maquiagem da banda Kiss. Foi uma das apresentações mais longas, mas não queria intervir na apresentação porque estava muito bonito. O grupo trouxe caixa de som para a reprodução da música. Os slides utilizados pelo grupo estão no Apêndice H dos números 6 ao 17. Todo e qualquer foto ou nome foi censurado neste trabalho.

O grupo começou se apresentando e falando a banda de rock preferida. Explicaram como o rock surgiu nos EUA e quais eram as características visuais deste gênero em questão de vestimenta e maquiagem. Para introduzir a questão da acústica falaram sobre a sonoridade do rock e suas variações dentro deste gênero. Para exemplificar isso colocaram duas bandas opostas em quesitos instrumentais, mas que fazem parte do mesmo gênero.

O próximo slide do grupo foi uma captura de tela da lista de músicas criada com o link. A capa da lista de músicas possui a foto do ator Dwayne Johnson, fazendo referência ao seu personagem mais popular, The Rock. A música escolhida foi Bohemian Rhapsody da banda Queen. Antes de explicar os acordes e as frequências das notas musicais, o grupo trouxe curiosidades sobre a música no âmbito musical. O grupo mostrou que esta música é dividida em vários momentos, onde possui uma parte mais lenta e depois uma parte mais rápida. Para uma análise melhor da música dividiu-se em dois momentos. A primeira representando o começo da música, mostrando a estrofe, o acorde, a nota musical e sua frequência e a segunda mais para o final a música repetindo o procedimento. O grupo em cada explicação colocou na caixa de som a parte da música a ser analisada. Agradeceram e finalizaram a apresentação do trabalho. As meninas caracterizadas solicitaram a ida ao banheiro para retirada da maquiagem.

O grupo do próximo trabalho, também sobre o rock, foi acessar a apresentação e o computador desligou, me chamaram e comentei que poderia ser mal contato. O grupo esperou o computador reiniciar para acessar a apresentação novamente. Agradei que os computadores do colégio possuem processadores rápidos reduzindo o tempo de inicialização.

Acessaram a apresentação, apêndice H do número 16 a 22, e solicitei silêncio porque era o último grupo antes do intervalo. Mostram o link para a lista de músicas e cada integrante do grupo falou um slide. O Aluno 3 indicou a primeira música analisada, Thunderstruck da banda AC/DC, seus acordes, notas principais e frequências. Outro integrante dissertou sobre a música "I'm so sorry" da banda Imagine Dragons. Antes de

comentar sobre os acordes, uma aluna que estava assistindo perguntou se essa banda não é caracterizada no gênero do pop. A turma se agitou e o grupo que a banda está incluída nesses dois gêneros e a música que eles selecionaram se caracteriza como rock. O aluno 4 mostrou a última música In the End do Linkin Park, seus acordes, notas principais e frequência. Para finalizar a apresentação, acessaram a música do Imagine Dragons e mostraram que essa música é caracterizada como rock. Agradei a apresentação deles e liberei a turma para o intervalo.

Na volta do intervalo, o grupo do pop apresentou. No começo falaram seus nomes e as músicas que selecionaram para a lista de músicas criada. A primeira música foi a Heartbeat, do cantor Childish Gambino. Mostraram a letra da música e seus respectivos acordes, tal como a nota principal e sua frequência. Repetiram o processo para a música Sk8r Boi da cantora Avril Lavigne e Blinding Lights. Após comentarem sobre as três músicas, um integrante do grupo comentou que o pop e o rock possuem acordes parecidos, porém o que diferencia ambos são os instrumentos utilizados na produção musical. Para finalizar a apresentação, o grupo colocou um trecho de cada música. Os slides utilizados pelo grupo estão no Apêndice I, 23 ao 32.

O grupo seguinte era o sertanejo, possuía três discentes e cada um explicou uma música. A primeira foi Supera da cantora Marília Mendonça e o grupo comentou sobre o acorde com maior frequência na música. O grupo repetiu o procedimento nas músicas, Vidinha de Balada da dupla sertaneja Henrique e Juliano e Decide Aí da dupla Matheus e Kauan. Quando o grupo colocou uma parte de cada música, a turma cantou com o grupo. Foi um momento muito gratificante e me senti muito realizada por estar vivenciando uma aula que planejei e os alunos gostaram bastante, mesmo não realizando o trabalho de acordo com roteiro e o exemplo fornecido para eles no Moodle uma semana antes (Apêndice H). Este grupo não recorreu a projeções. Agradei eles e solicitei o próximo grupo.

O grupo das discentes comentava sobre as músicas com o gênero musical do pagode. Uma discente comunicou que o pagode surgiu como música de fundo de quintal e se popularizou pelo Brasil. A segunda integrante do grupo explicou os instrumentos utilizados neste gênero, sendo pandeiro, o cavaquinho e o reco-reco. A terceira comentou sobre a lista de músicas e a primeira música era Deixa alagar do grupo Intimistas, segunda música Pé na areia do cantor Diogo Nogueira e por último Deixa acontecer do grupo Revelação. Quando o grupo apresentou sobre os acordes da música, cometeram o mesmo erro que o grupo anterior, de escolher o acorde com a nota musical com maior frequência. O grupo utilizou a projeção, porém os slides utilizados não estão presentes neste trabalho.

O grupo perguntou a mim qual música eu preferia que eles colocassem e falei que não me importava com a música tocada. Então decidiram colocar um pouco de cada música. Na primeira música a turma não acompanhou o grupo, porém nas duas últimas a turma entrou em um coro uníssono. O grupo finalizou a apresentação e agradeceu.

O último grupo a apresentar foi sobre o MPB. da lista de músicas do grupo, foi selecionada duas músicas, Exagerado do cantor Cazuza e Gostava tanto de você do cantor Tim Maia. Explicaram a primeira música, Exagerado, mostrando o trecho e quais acordes a contemplavam. Após a leitura dos acordes o grupo leu a frequência dos acordes e estranhei irem de 24 Hz até 7902 Hz, mas não comentei. Na segunda música analisada, os acordes estavam entre 4434 Hz e 7458 Hz, frequências de ultrassons.

Olhei para o relógio e vi faltarem cinco minutos para encerrar o período, então decidi resolver o exercício 5 da lista de exercícios que relacionava os conteúdos explicados nas apresentações. A minha ideia original de discutir intensidade e efeito doppler acabou deixando para outro momento, porém a próxima estava programada a prova, então decidi descartar os dois assuntos.

Nos minutos finais comentei com a turma que os exercícios 10,14,15 e 16 não iriam cair na prova porque eu não realizei na aula nem expliquei sobre. Comentei também para os alunos fazerem um resumo para a prova porque substituiria a menor nota obtida durante minha unidade didática. No começo da minha unidade didática comentei com meus alunos que disponibilizaria uma lista de exercícios a parte para compensar a nota mais baixa obtida, porém a escrita deste TCC me sobrecarregou e não consegui realizar uma nova lista de exercícios. Então, para não penalizar os alunos por um erro meu, solicitei um resumo para a prova. Não foi a melhor forma de suprir o menor desempenho, mas era a forma que consegui pensar naquele momento. Culpo-me um pouco, pois queria debater com os alunos intensidade sonora e efeito Doppler, já que a turma interage bastante, mas não me puno por isso. Fica de reflexão em questão de tempo para uma próxima didática.

4.8 AULA VIII

4.8.1 Plano de Aula

Tópicos: Revisão dos conteúdos e avaliação

Objetivos docentes: Revisão dos conteúdos apresentados em toda unidade didática

- Revisar os conteúdos apresentados durante a unidade didática.
- Avaliar e analisar a compreensão dos alunos sobre os tópicos apresentados na unidade didática por meio de uma prova escrita em dupla sem consulta

Procedimentos:Atividade Inicial (10 min):

A atividade inicial terá meu momento de fala enquanto a turma chega do período da língua estrangeira. Comentarei como a aula terá sua condução e agradecerei os alunos por terem se empenhado nas minhas aulas, trazendo discussões ricas e proveitosas. Discutirei sobre como lidei com a minha ansiedade durante as aulas e como a turma foi solícita me auxiliando e entendendo o momento. Para finalizar esse momento pedirei para a turma se dividir em quatro grupos para revisão para a prova.

Desenvolvimento (30 min):

Enquanto a turma se organiza, explicarei a dinâmica da revisão. Nomearei os grupos com número de 1 a 4. O representante do grupo 1 e 2 virão até o centro da sala e farão par ou ímpar para decidir quem começa. O ganhador retirará de um amontoado de papel um número, representando o número da questão da lista de exercícios. O grupo terá em torno de dois minutos para resolver a questão e após esse tempo um do grupo explicará a questão a turma tal como com seu desenvolvimento e resposta correta. Pontuara o grupo que explicar a resposta correta, caso contrário o ponto será para o grupo que perdeu o par ou ímpar.

O processo se repetirá até que todos os grupos tenham ido um contra o outro. O grupo vencedor será aquele que marcar mais ponto.

Fechamento (40 min):

Nos últimos 40 minutos da aula será feita a atividade avaliativa (APÊNDICE J) em dupla sem consulta. A prova possui uma questão extra, entretanto caso a dupla não a realize não será descontado da nota final da prova. O resumo realizado para essa aula será recolhido e grampeado após a prova para substituição da nota mais baixa.

Andarei pela turma para auxiliar a dupla que apresentar dificuldades. As 11 horas comentarei para a turma que a dupla que já finalizou pode entregar a prova e ficar em

silêncio, seja mexendo no celular ou lendo um livro. Assim será efetuado até o final do período. Por último falarei meu último agradecimento final e finalizarei minha regência.

Recursos: Material de Uso Comum (MUC)

Avaliação: Entrega da atividade avaliativa

4.8.2 Relato de Regência

Cheguei na sala e os alunos elogiaram o meu cabelo, pois havia mudado de cor de cabelo no dia anterior. As perguntas sobre a prova eram constantes, se a prova seria em dupla, se era sozinha e se prova seria realizada no primeiro período. Ajeitei minhas coisas e fui para frente da sala agradecer a turma. Agradei eles por terem me recepcionado tão bem na turma, por terem se empenhado tanto nas atividades que propus e por terem serem compreensíveis quando minha ansiedade atacava e me perdia nas explicações.

Expliquei que o primeiro período seria revisão e no segundo a prova. Para o primeiro período solicitei que a turma se dividisse em quatro grandes grupos. Enquanto os grupos se organizavam, acessei a lista de exercícios e a projetei. A turma apresentou dificuldade de formar quatro grupo porque dois ciclos sociais se uniram em um grupo só formando um grupo grande. Solicitei que o grupo formasse dois grupos menores. Demorou todos se organizarem.

Esclareci para a turma que um representante de cada grupo viria a frente da sala para disputar par ou ímpar e quem ganhasse sortearia uma questão da lista. O grupo deveria discutir a questão e depois de um intervalo anunciar e explicar a alternativa correta. Se o grupo acertasse pontuaria e ganharia o grupo com mais pontos.

Então chamei o representante do grupo 1 e do grupo 2. A representante do grupo 2 ganhou e selecionou uma questão. Foi sorteada a questão 15. Verifiquei no computador sobre qual assunto de ondulatória a questão comentava. Essa questão, na aula anterior, pedi para que os alunos não a estudasse porque não foi realizada em aula. Requisitei um novo sorteio. Foi sorteada a questão 5, realizada na aula anterior no final da aula. Falei terem um tempo para discutir a questão e apresentar a questão correta. Passado o tempo, o grupo cedeu a resposta e a explicou. Pontuei para o grupo 2.

A próxima rodada foi do grupo 3 contra o quadro 4. Tiram par ou ímpar e o grupo 3 ganhou. Sortearam a questão 7. O debate do grupo foi rápido porque havia realizado essa questão em sala de aula e expliquei como identificar os padrões. Os alunos do grupo

forneceram rapidamente a alternativa correta. Pedi para que um aluno explicasse o porquê da escolha. O aluno mencionou sobre o reconhecimento dos padrões de uma onda. Pontuei para o grupo 3.

A rodada 3 foi composta pelo grupo 1 e o grupo 4. No par ou ímpar o grupo 4 ganhou. A questão 1 foi sorteada. Essa questão também havia realizado durante minhas aulas. O grupo ficou feliz porque sabiam realizar a questão. Debateram entre o grupo e anunciaram a resposta correta. Uma aluna foi na frente da sala para explicar o exercício. A explicação estava correta e pontuei para o grupo 4.

A rodada 4 teve a participação do grupo 2 e do grupo 3. O grupo 3 ganhou e selecionou a questão 12. Era uma questão que não comentei em sala de aula, porém pedi para o grupo realizar a discussão. Essa discussão teve um tempo maior, porém o grupo respondeu corretamente. Diferente dos outros grupos que responderam a partir da resposta correta, o grupo preferiu explicar o porquê as alternativas não estavam corretas.

A quinta rodada fez jus ao encontro do grupo 2 e grupo 4. O grupo 4 ganhou na primeira etapa e sorteou a questão 4. Furneci um tempo para resolução da questão. Outro grupo solicitou que desse um zoom na projeção porque estava ruim de enxergar, porém, ao aproximar informações da questão eram perdidas. A integrante do grupo foi no quadro explicando cada afirmação. Pontuei para o respectivo grupo.

A sexta, e última, rodada foi do grupo 1 contra o grupo 3. O grupo 3 ganhou o par ou ímpar e sorteou a questão 11. Esta questão estava no trabalho das ondas mecânicas e o grupo não teve dificuldades de explicar. Na explicação comentou sobre as notas musicais sendo em frequências diferentes. Pontuei para o grupo 3. Por um ponto, o grupo 3 venceu a atividade. Após isso liberei a turma para intervalo.

Às 10h40min, solicitei que os alunos se sentassem para que eu lesse as orientações para a prova. Quando li que a prova seria em dupla e sem consulta a turma teve reações diversas, alguns alunos gostaram e outros não gostaram. Comentei que o resumo realizado para a prova seria usado como forma de substituir a menor nota na unidade didática.

O monitor ofereceu para ajudar na distribuição da prova. No momento que entregava a prova recolhia o resumo. Para fins de consulta, coloquei no quadro as equações que os discentes usariam no desenvolvimento da prova. Fiquei passando nas duplas verificando se precisavam de ajuda. As questões que mais solicitaram ajuda foi a questão 3 e questão 6. Na primeira os alunos estavam em dúvida entre conceitos de período e velocidade. No conceito de velocidade comentei que para saber a equação da velocidade precisava realizar uma substituição com uma equação exposta no quadro. Na segunda os alunos tiveram dificuldade de diferenciar interferência e difração.

Passando pela sala, visualizei uma dupla nervosa e perguntei qual questão não estavam conseguindo fazer. pediram ajuda na questão 2, Relembrei as características da onda com o que as alunas tinham conhecimento. Na primeira afirmação eu perguntei a elas se achavam que era verdadeira ou não. Uma aluna falou que era falsa ou falou que era verdadeira. Perguntei o motivo de cada uma. Argumentando uma para a outra conseguiram atingir a resposta correta.

Uma dupla de meninos me chamou para perguntar sobre a diferenciação de difração e interferência. Perguntei quais exemplos tinha dado na aula sobre isso. Logo lembraram da cena de The Crown e dos fones de ouvido e conseguiram resolver.

Às 11 horas avisei a turma que quem tinha terminado podia me entregar. Ninguém assentiu. Passados 10 minutos começou a entrega da prova. Dei uma folheada para ver as questões assinaladas e continuei passando pela turma. Como a primeira página era de instruções apenas, não tinha problema de eu segurar elas na mão.

Os alunos foram entregar para mim e para o monitor. Por volta das 11h10min todos os alunos entregaram, certifiquei se não tinha mais nenhuma prova e agradei eles. Os alunos em pé me aplaudiram. Foi um momento mágico, sensação de dever cumprido. Quando estava me direcionando para a prova, os discentes vieram me abraçar e desejar que eu fosse muito feliz na minha caminhada. Eu desejei o dobro para eles e assim finalizei minha caminhada no estágio.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a defasagem entre o calendário da UFRGS e o calendário das escolas, a comissão de graduação sugeriu o adiantamento do Estágio III para quem fosse se formar no semestre 22/2, já que este será realizado entre os meses de novembro até abril de 2023, meses em que os colégios estão em férias escolares. Foi alertado que teria uma carga horária gigantesca porque eu faria os dois últimos estágios no mesmo semestre. Pensando na emoção e logo me formar, embarquei. Realmente, finalizando esse trabalho vejo o quanto tive que me redobrar para fazer tudo a tempo. Às vezes até criava tempo, indo contra as leis da física. Madruguei e encurtei várias noites de sono. Porém consegui, está aqui meu TCC.

Durante minha graduação eu não conseguia me enxergar realizando o TCC e ministrando aulas. Os julgamentos internos fizeram eu implantar na minha cabeça isso. Assim fui até o penúltimo semestre da graduação. Quando pisquei estava assinando os documentos, estava realizando as observações e lecionando.

Este documento é o maior indício que consigo vencer meus pensamentos, que eles são apenas pensamentos. É o maior indício que não temos que ser perfeitos, mas sim assumir os erros e corrigi-los.

Não seria nada possível realizar essa etapa sem a ajuda dos meus amigos e dos meus colegas de estágios, que auxiliam sugerindo correções e elogiando minhas aulas. Com isso consegui diminuir minha ansiedade e entrar em sala de aula confiante do conteúdo que ia ministrar.

Na aula III, uma aluna me perguntou por qual motivo eu estava fazendo licenciatura. Justifiquei que era o curso que entrei por causa da procura ser baixa. Porém agora eu consigo formular uma resposta melhor. Eu escolhi licenciatura para estar em sala de aula, vencer meus medos e acima de tudo mostrar aos alunos que a física é bonita e está no nosso cotidiano. Essa é a minha missão.

Quando era aluna do ensino médio minha professora de filosofia disse a minha turma “eu aprendo mais com vocês do que vocês comigo” e achei aquela frase clichê de professor. Agora vivenciando o mesmo lado pude confirmar a frase. Não tem palavras para descrever o quanto eu cresci com meus alunos e com todas as discussões que eles me trouxeram. Teve noites que pensava na minha aula e mudava totalmente o plano de aula porque percebia que os alunos sabiam sobre aquele assunto sem saber que aquilo se classificava nos

conceitos de ondulatória. Aprendi todos os dias e não tenho dúvidas que essa experiência marcou a minha vida.

6. REFERÊNCIAS

Araujo, Ives Solano, e Eric Mazur. “**Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física**”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, vol. 30, nº 2, abril de 2013, p. 362–84. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p362>.

Araujo, Ives Solano. **Simulação e modelagem computacionais como recursos auxiliares no ensino de física geral il**. UFRGS, 2005, <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5771>.

Araujo, Ives Solano. **A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. UFRGS, 2007.

AUSUBEL, David. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

Aprendizagem significativa – breve discussão acerca do conceito. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/a-profundamentos/191-aprendizagem-significativa-breve-discussao-acerca-do-conceito>.

Barreto Filho, Benigno. **Física aula por aula: termologia, óptica, ondulatória, 2ºano. 3º ed**, FTD, 2016.

Demarchi, Matheus de Oliveira. **Retomada ao ensino presencial, aliado à Teoria sociointeracionista : uma abordagem da cinemática a partir da epistemologia Bungeana**. UFRGS, 2022, <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/240405>.

Dos Santos, M. B.. **Uma sequência didática com os métodos Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) e Ensino sob Medida (Just-in-time teaching) para o estudo de Ondulatória no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

Müller, Maykon Gonçalves, et al. **“Innovation in teaching practice : a case study about the adoption of interactive teaching methodologies on undergraduate Physics Education”**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 17, nº 1, p. 44–67.

Oliveira, Vagner, et al. **“Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio”**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, vol. 32, nº 1, abril de 2015, p. 180. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n1p180>.

“Saiba o que é RPG e quais são os jogos mais populares”. *Canaltech*, 13 de agosto de 2019, <https://canaltech.com.br/games/o-que-e-rpg-os-mais-populares/>.

APÊNDICES

APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO SOBRE OPINIÕES DE FÍSICA

Nome:

Idade:

- 1) Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?
- 2) Você gosta de Física? Comente sua resposta.
- 3) “Eu gostaria mais de Física se...” complete a sentença.
- 4) O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?
- 5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?
- 6) Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta
- 7) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
- 8) Você trabalha? Se sim, em quê?
- 9) Qual profissão você pretende seguir?
- 10) Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?
- 11) Qual seu gênero musical preferido?
- 12) Por qual aplicativo você escuta música?

APÊNDICE B — CRONOGRAMA DE REGÊNCIA

Aula	Data	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
1	02/09/22	<p>Apresentar os tópicos que serão trabalhados ao longo de toda a regência, relacionando com os conteúdos já vistos, ressaltando suas aplicações e relevância.</p> <p>Reconhecer os diversos espectros eletromagnéticos por meio de experimentos didáticos.</p> <p>(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.</p> <p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● DEMONSTRAÇÃO EXPERIMENTAL ● EXPOSIÇÃO DIALOGADA

Aula	Data	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
		soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	
2	09/09/22	<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p> <p>Reconhecer as características da onda por meio da construção de uma onda mecânica.</p> <p>Avaliar a compreensão dos conceitos apresentados com o uso de experimento didático.</p>	EXPERIMENTO INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS
3	15/09/22	Sanar dúvidas e dificuldades que os alunos apresentem durante a unidade didática, realizando questões da lista de	EXPOSIÇÃO DIALOGADA

Aula	Data	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
		exercícios e construindo um mapa mental com os conceitos estudados.	
4	16/09/22	<p>(EM13CNT308)</p> <p>Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.</p> <p>Compreender o uso da ondulatória e seus fenômenos dentro da área medicinal</p> <p>Analisar o fenômeno da difração a partir do episódio da série “The Crown”</p>	ENSINO SOB MEDIDA VÍDEO
5	22/09/22	Sanar dúvidas e dificuldades que os alunos apresentem durante a unidade didática, realizando questões da lista de exercícios e construindo um mapa mental com os conceitos estudados.	EXPOSIÇÃO DIALOGADA
6	23/09/22	Demonstrar a relação da música com a ondulatória.	INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS

Aula	Data	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
		(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	
7	30/09/22	Avaliar e analisar a compreensão dos alunos sobre os tópicos de acústicas por meio de um trabalho em grupo. Analisar a mudança da frequência pela velocidade. Relacionar a frequência do som com a intensidade sonora por meio gráfico e meio matemático.	CLASSE DE AULA INVERTIDA
8	07/10/22	Revisão dos conteúdos apresentados em toda unidade didática	ATIVIDADE AVALIATIVA

Aula	Data	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
		<p>Revisar os conteúdos apresentados durante a unidade didática.</p> <p>Avaliar e analisar a compreensão dos alunos sobre os tópicos apresentados na unidade didática por meio de uma prova escrita em dupla sem consulta</p>	

APÊNDICE C — SLIDES UTILIZADOS NO PRIMEIRO PERÍODO DA AULA

1



COLEGIO DE APLICAÇÃO - UFRGS

A física e a música

Prof.ª Amanda Knevitcz

2

3

4

5

6

7

8

1

2

3

4

5

6

7

8

1

2

3

4

5

6

7

8

1) Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?

- Teatro
- Matemática
- Artes
- Sociologia

- Português
- Geografia
- Física

3) "Eu gostaria mais de Física se..." complete a sentença.

- Não tivesse tanta conta
- Não fosse tão complexo
- Houvesse mais aula sobre a teoria
- Se tivesse mais experimentos
- Se não fosse tão difícil de entender
- Se tivesse mais experimentos e aulas no laboratório

8

5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de física?

- Astronomia
- Física quântica
- Mais experimentos
- Física no cotidiano
- Não sei



9

5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de física?



10

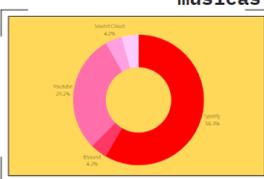
11) Qual seu gênero musical preferido?

- Funk brasileiro
- Trap
- Rock
- Eletrônica
- Mpb
- Sertanejo



11

12) Por qual aplicativo você escuta músicas?



12

APÊNDICE D — TEXTO E QUESTIONÁRIO PARA TAREFA DE LEITURA

Interferência de ondas

O questionário a seguir é uma tarefa prévia para a aula do dia 16/09. O texto e as questões foram retirados do livro Física aula por aula 2: Termologia, óptica e ondulatória.

1ª seção: Identificação

2ª seção: Leitura do texto de apoio

3ª seção: Questões conceituais

4ª seção: Sua opinião sobre o questionário e sobre as aulas de ondulatória.

As respostas serão aceitas até dia 15/09 às 23:59.

amanda.knevitiz@gmail.com [Alternar conta](#)



*Obrigatório

E-mail *

amanda.knevitiz@gmail.com

Nome Completo *

Amanda Acunha Knevitiz

Interferência de ondas

Um dos fenômenos mais importantes da Ondulatória é a interferência de ondas. Para ilustrar esse efeito, vamos recorrer [...] a uma corda tensionada em que se propagam dois pulsos em sentidos contrários.

Em determinado instante, eles vão se encontrar no ponto P, dando origem a um pulso que é o resultado da soma dos dois pulsos iniciais.

Cada pulso se propaga de modo independente, um não interfere na propagação do outro; por isso, ao se cruzarem, cada um continua a se propagar com as características originais.

Observa-se que, durante o intervalo de tempo em que os dois pulsos interagem, eles ficam superpostos e obedecem ao que chamamos de **Princípio de superposição**. Assim, no ponto P é produzida uma perturbação (interferência) que é igual à soma das perturbações de duas ou mais ondas ou pulsos originais que chamamos de **interferência**. Em particular, nesse caso em que a amplitude do pulso resultante da interferência aumenta, damos o nome de **interferência construtiva**. (Figura 1)

Considere agora a situação descrita ao lado, na qual as orientações das perturbações dos pulsos são invertidas uma em relação à outra.

Nesse caso, em que ocorre o cruzamento dos pulsos, seus efeitos se anulam e o ponto P da corda não se move.

Após a superposição dos pulsos, ambos continuam se propagando com suas características iniciais.

Quando a amplitude do pulso resultante da interferência diminui, recebe o nome de **interferência destrutiva** (Figura 2)

Figura 1 do texto de apoio (onda construtiva)

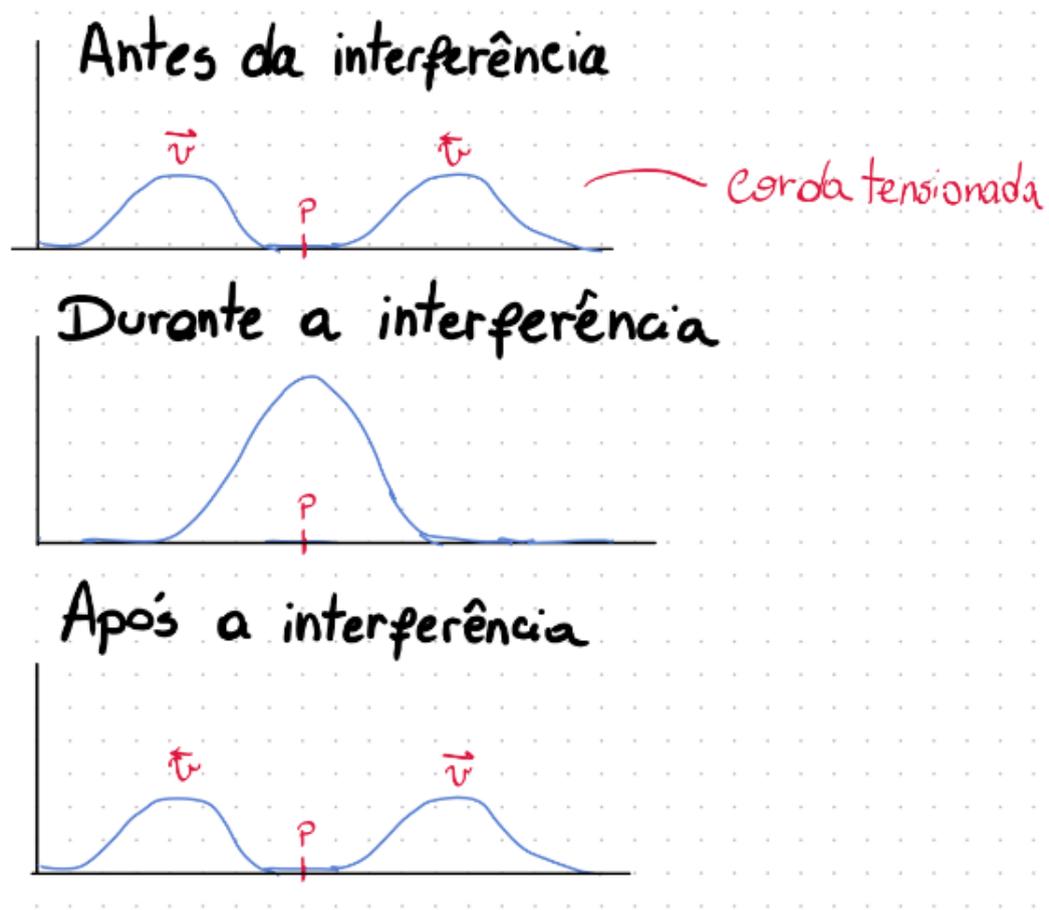
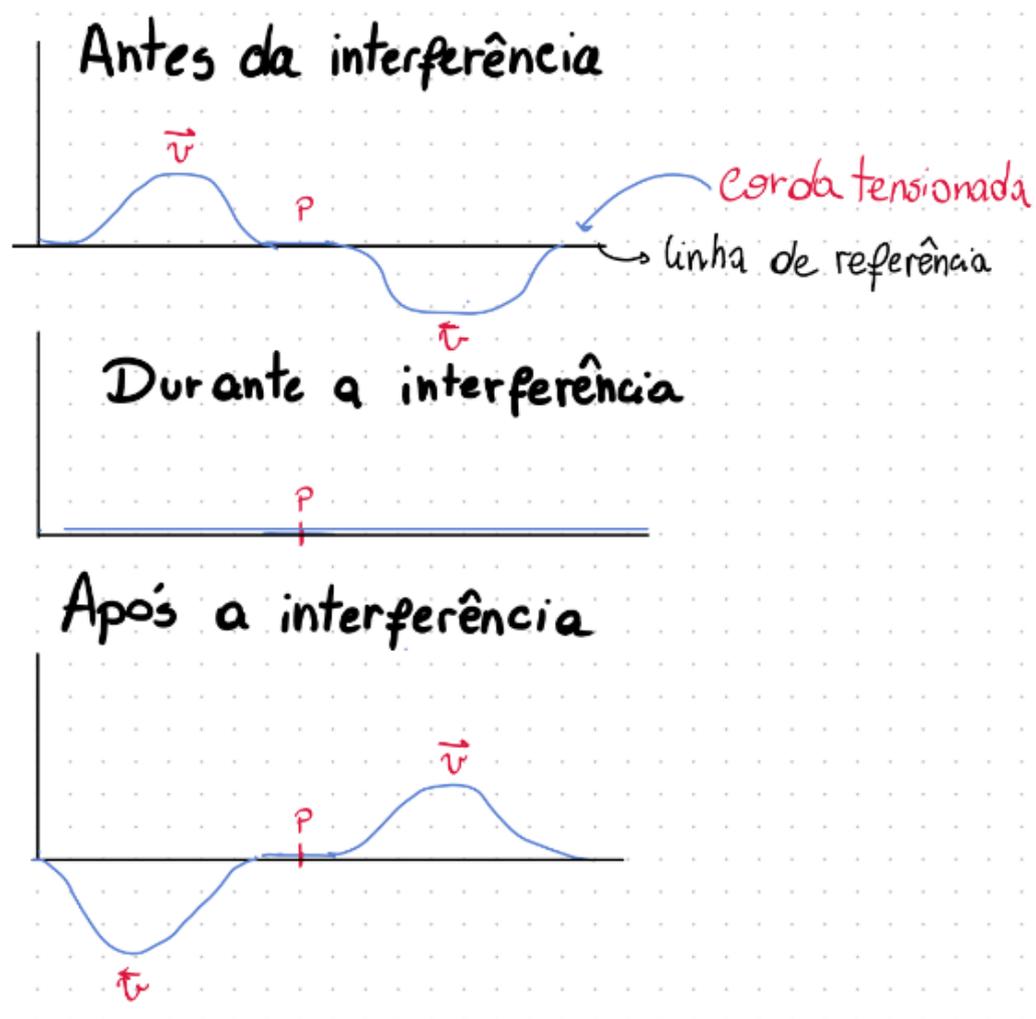
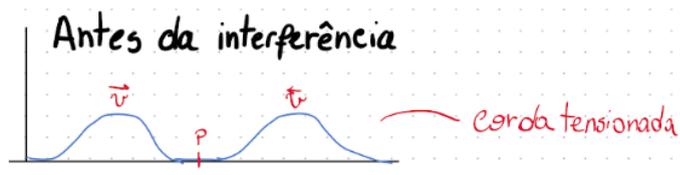


Figura 2 do texto de apoio (onda destrutiva)



Com base na leitura do texto de apoio na seção anterior, responda as questões conceituais.

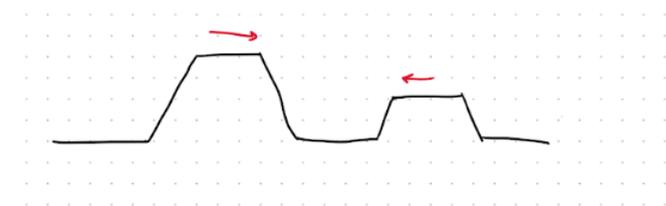
1-Duas ondas iguais se propagam na água, com mesma direção e sentido opostos. *
Durante o encontro dessas ondas, é possível afirmar que elas dão origem a outra onda com:



- a metade da amplitude das ondas iniciais
- a metade da frequência das ondas iniciais
- o dobro da amplitude das ondas iniciais
- o dobro da frequência das ondas iniciais
- N.D.A

5

2- Na figura seguinte estão representados, grosseiramente, a forma e o sentido de propagação de dois pulsos que ocorrem em uma corda. Caso seja necessário representar os dois pulsos **APÓS** a interferência, qual das alternativas é mais apropriada? *



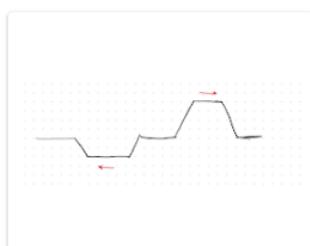
a



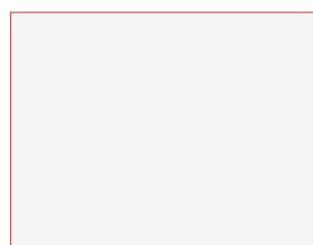
b



c



d



N.D.A

6

3- Com base na leitura do texto de apoio e do que foi estudado na aula do dia 09/09 comente abaixo qual (is) característica(s) é (são) importantes no fenômeno da interferência e como você chegou nessa conclusão. *

Sua resposta _____

⚠ Esta pergunta é obrigatória

7

Sua opinião

(Atividade) Você considerou algo do texto confuso ou difícil de entender? O quê? *

Sua resposta _____

(Atividades) Você gostaria que houvesse maior tempo em aula para explicação de algum assunto contido no texto ou nessa atividade? *

Sua resposta _____

(Aulas de ondulatória) No final da aula a professora faz um mapa mental com os conteúdos estudados durante aula, essa metodologia está sendo útil para você? *

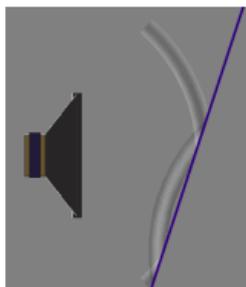
Sua resposta _____

Espaço livre: aqui você pode sugerir algo para a aula, criticar caso não tenha gostado de uma metodologia ou elogiar algo sobre a aula.

Sua resposta _____

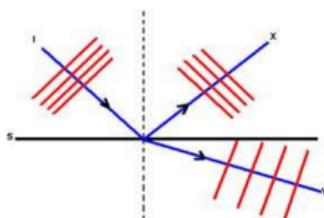
APÊNDICE E — QUESTÕES CONCEITUAIS PI UTILIZADAS NA AULA IV (Dos SANTOS, 2016)

TC13.2) A imagem a seguir representa um pulso sonoro sendo refletido em uma parede. Sobre o pulso refletido, pode-se afirmar:



- A) Tem o valor da velocidade alterada em relação ao pulso emitido.
- B) Tem a fase alterada em relação ao pulso emitido.
- C) Nenhuma das características é alterada na reflexão.
- D) O comprimento de ondas é alterado em relação ao pulso emitido.

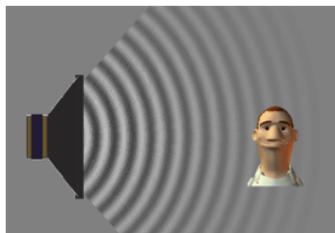
TC15.5) (UNESP-SP) A figura representa uma onda periódica I que atinge a superfície de separação S entre dois meios. Representa também outros dois trens de ondas, X e Y, a serem identificados, e a linha pontilhada representa a normal à superfície de separação S.



Os dois trens de ondas X e Y correspondem, respectivamente, a ondas:

- A) refletida e refratada
- B) refletida e difratada
- C) refratada e refletida
- D) difratada e refratada

TC9.4) Lineu está próximo a um alto-falante que emite ondas sonoras de frequência 500 Hz, conforme representado na figura.



Lineu pode ouvir o som emitido pelo alto-falante porque:

- A) O alto-falante produz zonas de pressão no ar e estas se propagam até ouvido de Lineu.
- B) O ar próximo ao alto-falante se desloca do aparelho até o ouvido de Lineu.
- C) O ar próximo ao alto-falante movimenta-se para cima e para baixo enquanto segue até o ouvido de Lineu.
- D) O alto-falante produz zonas de pressão que fazem o ar próximo a ele chegar ao ouvido de Lineu.

TC9.6) (FEI-SP, modificada) Considerando as faixas audíveis para os animais mencionados a seguir, podemos afirmar que:

gato – 30 Hz até 45 kHz

cão – 20 Hz até 30 kHz

homem – 20 Hz até 20 kHz

baleia – 40 Hz até 80 kHz

- A) O gato escuta infrassons e ultrassons.
- B) O cão não escuta ultrassons.
- C) O homem escuta sons mais agudos que a baleia.
- D) A baleia escuta ultrassons mais agudos que o gato.

APÊNDICE F- LISTA DE EXERCÍCIOS

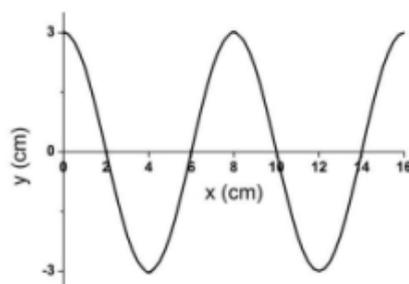
COLÉGIO DE APLICAÇÃO - UFRGS 

Nome: _____ Série: 2 Turma: 201
Componente curricular: Física Professora: Amanda Knevez _____ Trimestre: 3

Lista de exercícios

Instrução: As questões 1 e 2 referem-se ao enunciado seguinte

Uma onda transversal propaga-se com velocidade de 12 m/s numa corda tensionada. O gráfico abaixo representa a configuração desta onda na corda, num dado instante de tempo.



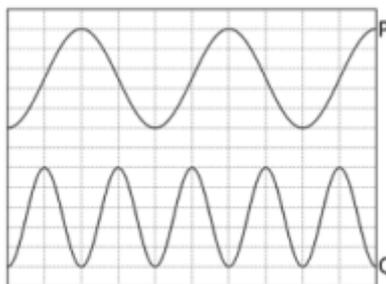
- 1) (UFRGS 2013) O comprimento de onda e a amplitude desta onda transversal são, respectivamente,
- a) 4 cm e 3 cm.
 - b) 4 cm e 6 cm.
 - c) 6 cm e 3 cm.
 - d) 8 cm e 3 cm.
 - e) 8 cm e 6 cm.
- 2) (UFRGS 2013) A frequência da onda, em Hz, é igual a
- a) $2/3$.
 - b) $3/2$.
 - c) $200/3$.
 - d) 96.
 - e) 150.

3) (UFRGS - 2019) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Na propagação de uma onda mecânica longitudinal, o meio é deslocado à direção de propagação, ao transporte de energia. Nessa propagação, transporte de matéria.

- a) paralelamente - perpendicular - ocorre
- b) paralelamente - paralela - ocorre
- c) paralelamente - paralela - não ocorre
- d) perpendicularmente - paralela - não ocorre
- e) perpendicularmente - perpendicular - não ocorre

4) (UFRGS 2015) A figura abaixo, estão representadas duas ondas transversais P e Q, em um dado instante de tempo. Considere que as velocidades de propagação das ondas são iguais



Sobre essa representação das ondas P e Q, são feitas as seguintes afirmações

- I. A onda P tem o dobro da amplitude da onda Q.
- II. A onda P tem o dobro do comprimento de onda da onda Q.
- III. A onda P tem o dobro da frequência da onda Q

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III

5)(UFRGS 2017) A tabela abaixo apresenta a frequência f de três diapasões

Diapasão	f (Hz)
d_1	264
d_2	352
d_3	440

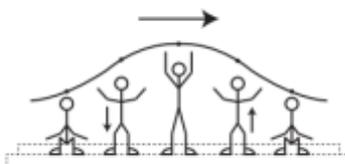
Considere as afirmações abaixo.

- I. A onda sonora que tem o maior período é a produzida pelo diapasão d_1 .
- II. As ondas produzidas pelos três diapasões, no ar, têm velocidades iguais.
- III. O som mais grave é o produzido pelo diapasão d_3 .

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

6) (ENEM 2013) Uma manifestação comum das torcidas em estádios de futebol é a ola mexicana. Os espectadores de uma linha, sem sair do lugar e sem se deslocarem lateralmente, ficam de pé e se sentam, sincronizados com os da linha adjacente. O efeito coletivo se propaga pelos espectadores do estádio, formando uma onda progressiva, conforme ilustração.



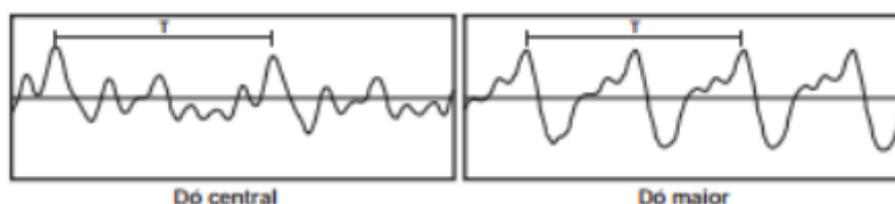
Calcula-se que a velocidade de propagação dessa "onda humana" é 45 km/h, e que cada período de oscilação contém 16 pessoas, que se levantam e sentam organizadamente e distanciadas entre si por 80 cm.

Nessa ola mexicana, a frequência da onda, em hertz, é um valor mais próximo de

- a) 0,3.

- b) 0,5
- c) 1,0
- d) 1,9
- e) 3,7

7) (ENEM 2013) Em um piano, o Dó central e a próxima nota Dó (Dó maior) apresentam sons parecidos, mas não idênticos. É possível utilizar programas computacionais para expressar o formato dessas ondas sonoras em cada uma das situações como apresentado nas figuras, em que estão indicados intervalos de tempo idênticos (T).



- f) A razão entre as frequências do Dó central e Dó maior é de:
 - g) $\frac{1}{2}$
 - h) 2
 - i) 1
 - j) $\frac{1}{4}$
 - k) 4
- 8) (UFRGS 2012) Considere as seguintes afirmações sobre ondas eletromagnéticas.
- I. Frequência de ondas de rádio são menores que frequências da luz visível.
 - II. Os comprimentos de onda de microondas são maiores que comprimentos de onda da luz visível.
 - III. As energias de ondas de rádio são menores que energias de microondas.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

9)(ENEM 2013) Em viagens de avião, é solicitado aos passageiros o desligamento de todos os aparelhos cujo funcionamento envolva a emissão ou a recepção de ondas eletromagnéticas. O procedimento é utilizado para eliminar fontes de radiação que possam interferir nas comunicações via rádio dos pilotos com a torre de controle.

A propriedade das ondas emitidas que justifica o procedimento adotado é o fato de:

- a) terem fases opostas
- b) serem ambas audíveis
- c) terem intensidades inversas
- d) serem de mesma amplitude
- e) terem frequências próximas

10)(ENEM 2014) Ao sintonizarmos uma estação de rádio ou um canal de TV em um aparelho, estamos alterando algumas características elétricas de seu circuito receptor. Das inúmeras ondas eletromagnéticas que chegam simultaneamente ao receptor, somente aquelas que oscilam com determinada frequência resultarão em máxima absorção de energia.

O fenômeno descrito é a

- a) difração
- b) refração
- c) polarização
- d) interferência
- e) ressonância

11)(ENEM 2014)

Quando adolescente, as nossas tardes, após as aulas, consistiam em tomar às mãos o violão e o dicionário de acordes de Almir Chediak e desafiar nosso amigo Hamilton a descobrir, apenas ouvindo o acorde, quais notas eram escolhidas. Sempre perdíamos a aposta, ele possui o ouvido absoluto.

O ouvido absoluto é uma característica perceptual de poucos indivíduos capazes de identificar notas isoladas sem outras referências, isto é, sem precisar relacioná-las com outras notas de uma melodia.

LENT, R. O cérebro do meu professor de acordeão. Disponível em:
<http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2012 (adaptado).

No contexto apresentado, a propriedade física das ondas que permite essa distinção entre as notas é a

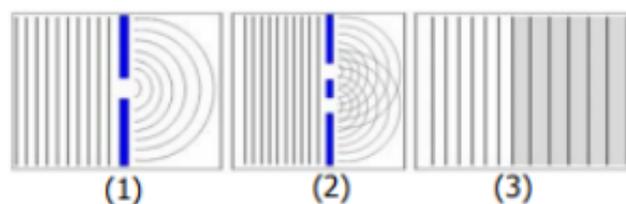
- frequência
- intensidade
- forma da onda
- amplitude da onda
- velocidade de propagação

12) (ENEM 2015) Ao ouvir uma flauta e um piano emitindo a mesma nota musical, consegue-se diferenciar esses instrumentos um do outro.

Essa diferenciação se deve principalmente ao(à)

- intensidade sonora do som de cada instrumento musical.
- potência sonora do som emitido pelos diferentes instrumentos musicais.
- diferente velocidade de propagação do som emitido por cada instrumento musical.
- timbre do som, que faz com que os formatos das ondas de cada instrumento sejam diferentes.
- altura do som, que possui diferentes frequências para diferentes instrumentos musicais.

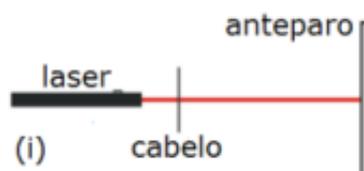
13) (UFRGS 2011) Em cada uma das imagens abaixo, um trem de ondas planas move-se a partir da esquerda.



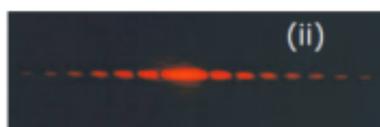
Os fenômenos ondulatórios apresentados nas figuras 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- refração – interferência – difração.
- difração – interferência – refração.
- interferência – difração – refração.
- difração – refração – interferência.
- interferência – refração – difração.

14)(UFRGS 2017)Um fio de cabelo intercepta um feixe de laser e atinge um anteparo, conforme representa a figura (i) abaixo.



Nessa situação, forma-se sobre o anteparo uma imagem que contém regiões iluminadas intercaladas, cujas intensidades diminuem a partir da região central, conforme mostra a figura (ii) abaixo.



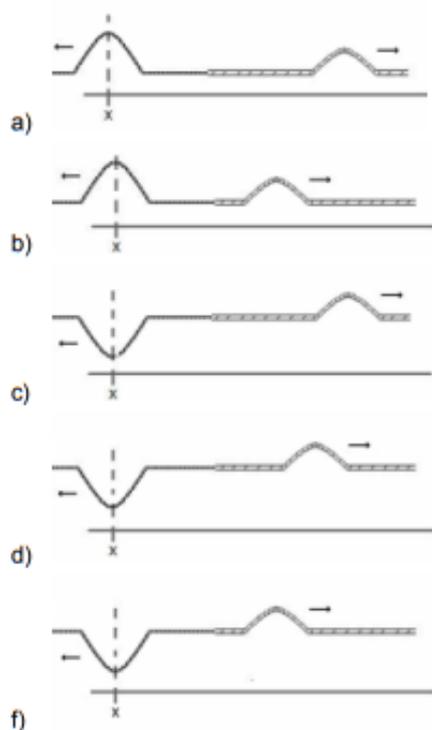
O fenômeno óptico que explica o padrão da imagem formada pela luz é a

- a) difração.
- b) dispersão.
- c) polarização.
- d) reflexão.
- e) refração.

15) (UFRGS 2011) Uma corda é composta de dois segmentos de densidades de massa bem distintas. Um pulso é criado no segmento de menor densidade e se propaga em direção à junção entre os segmentos, conforme representa a figura abaixo.



Assinale, entre as alternativas, aquela que melhor representa a corda quando o pulso refletido está passando pelo mesmo ponto x indicado no diagrama acima.



16)(UFRGS 2018) Existe uma possibilidade de mudar a frequência de uma onda eletromagnética por simples reflexão. Se a superfície refletora estiver em movimento de aproximação ou afastamento da fonte emissora, a onda refletida terá, respectivamente, frequência maior ou menor do que a onda original. Esse fenômeno, utilizado pelos radares (RaDAR é uma sigla de origem inglesa: Radio Detection And Ranging), é conhecido como efeito

- a) Doppler.
- b) Faraday.
- c) Fotoelétrico.
- d) Magnus.
- e) Zeeman

APÊNDICE G — ROTEIRO PARA O EXPERIMENTO DA AULA III



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



Nome dos integrantes do grupo: _____

Turma: _____

Componente curricular: Física Professora: Amanda Knevez

Trimestre: 3º

Conteúdo : Ondulatória

Sub-conteúdos específicos: Características da onda: frequência, amplitude, comprimento de onda, período, equação fundamental da ondulatória.

Experimento: construção de uma onda

Materiais:

- Bala de goma colorida
- Palito de churrasco
- Fita adesiva
- Régua
- Tesoura
- Cronômetro (Celular)

Procedimentos:

1. Com o auxílio de uma tesoura, corte os palitos de churrasco na metade, desde que tenham o mesmo tamanho ambos.
2. Puxe um pedaço de fita adesiva de 90 cm e vá encaixando os palitos cortados na parte adesiva da fita, lembrando que os palitos precisam estar distanciados igualmente.
3. Retire um pedaço de fita do mesmo tamanho que o anterior e passe por cima dos palitos, no lado que não possui fita.
4. Encaixe uma bala de goma em cada extremidade dos palitos.

Questões a serem respondidas sobre características da onda:

- 1) O tipo de onda que foi construída é uma onda mecânica ou uma onda eletromagnética? Por que?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



- 2) O tipo de onda que foi construída foi propagada transversalmente ou longitudinalmente? Como o grupo chegou nessa conclusão?

Questões a serem respondidas experimentalmente:

- Peça para dois discentes ficarem cada um em uma extremidade.
- Abra o cronômetro presente no celular.
- Peça para o primeiro discente causar uma perturbação no meio.
- Identifique duas cristas e com ajuda de uma régua meça a distância.

Comprimento de onda λ	
-------------------------------	--

- Determine uma distância que tenha várias cristas e conte a frequência que aparece visualmente

Frequência f	
----------------	--

- Com os dados obtidos calcule a velocidade da onda, substituindo os valores na equação fundamental da ondulatória.

Características	Valores
Comprimento de onda	
Frequência	
Velocidade= comprimento x frequência	

- Para finalizar, meça a amplitude da onda na primeira crista identificada.

Crista	
--------	--



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



Questões a serem respondidas a partir do debate com o grupo:

- a) Caso aumente a velocidade da perturbação no meio, qual característica irá modificar? Por que?

- b) As afirmações a seguir se referem a propagação de ondas. Verifique com o grupo quais estão corretas e as circule.

- I. Considerando a direção de propagação das ondas, elas são classificadas em transversais e longitudinais.
- II. No caso de ondas longitudinais, as partículas do meio oscilam na mesma direção da propagação da onda
- III. As ondas mecânicas podem ser transversais ou longitudinais
- IV. As ondas mecânicas transversais podem se propagar em meios sólidos, líquidos e gasosos.

c) (ENEM 2014)

Quando adolescente, as nossas tardes, após as aulas, consistiam em tomar às mãos o violão e o dicionário de acordes de Almir Chediak e desafiar nosso amigo Hamilton a descobrir, apenas ouvindo o acorde, quais notas eram escolhidas. Sempre perdíamos a aposta, ele possui o ouvido absoluto.

O ouvido absoluto é uma característica perceptual de poucos indivíduos capazes de identificar notas isoladas sem outras referências, isto é, sem precisar relacioná-las com outras notas de uma melodia.

LENT, R. O cérebro do meu professor de acordeão. Disponível em:
<http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2012 (adaptado).

No contexto apresentado, a propriedade física das ondas que permite essa distinção entre as notas é a

- a) frequência
- b) intensidade
- c) forma da onda
- d) amplitude da onda
- e) velocidade de propagação

APÊNDICE H — ROTEIRO E EXEMPLO DE APRESENTAÇÃO PARA O TRABALHO FINAL

- 1) Escolham um gênero musical.
Vou usar, como exemplo, o **sertanejo**.
- 2) Escolham 3 músicas que contemplem esse gênero.
Pesquisei uma música da **Marília Mendonça** para exemplificação.
- 3) Pesquisar as músicas no site da [Cifra Club](#).
Exemplo: música **Te amo demais- Marília Mendonça**.

```

) [Primeira Parte]
)
) C      G
) Eu sou assim
)      Dm      Am
) Nunca soube recitar poesia
)      C      G
) Não sei palavras de amor
)      Dm
) Não sou sedutor
)      Am
) Não sei fingir, nem poderia
) G      Dm
) Eu não tenho ouro nem prata
)      F      C
) Mas, o meu maior tesouro eu te dei
)      G      Dm
) Só quero seu amor e mais nada
)      F
) Você precisa entender
)      F      C/E Dm C
) É que eu não sei di__zer
)
) [Refrão]
)
)

```

- 4) Observar em laranja os acordes da música.
- 5) Pesquisar quais notas contemplam o acorde.
 - a) Na primeira frase da música há o acorde C.
 - b) O acorde C possui como nota principal a nota Dó.
 - c) Pesquisar a frequência da nota principal.
- 6) Anotar a frequência da nota. Assim fazer para **todos os acordes da música**.

Observação: Analisando essa música, observei que os acordes se repetem. Não há necessidade de pesquisar novamente o acorde.

7) Por ser uma música longa (a do exemplo), existe a opção de ser feita análise de apenas **UMA música**, entretanto as outras duas músicas necessitam estar na playlist.

8) Montar uma apresentação contendo as músicas selecionadas e as frequências das notas principais da música analisada.

9) **Campos obrigatórios** na apresentação:

- a) Nome do gênero analisado
- b) Playlist criada
- c) Acordes e frequências das notas

COLÉGIO DE APLICAÇÃO - UFRGS  

Exemplo de apresentação
(Nome do gênero musical)

Link da playlist

<https://open.spotify.com/playlist/37t9dQZF1DXdSjVZQzv2lTsi=516Zte1802gd4010>

Nomes dos integrantes: Fulano, Ciclano e Beltrano

- A apresentação é de vocês, se quiserem tocar a playlist podem dar play.
- Coloquem uma capa e um título para a playlist.
- Lembrando que precisa ter **no mínimo três músicas** na playlist
- Obrigatoriamente uma das músicas precisa ser analisada.

2

Música analisada

Acordes da música - Cifra Club

 MÚSICA
CORAÇÃO CIGANO - Ao Vivo
Luan Santana • 2022 • 3:29

E que eu queria tanto que você ficasse **Em**
Que ao invés de me soltar **G**
Você me abraçasse **Am7**
Dá só mais um pouquinho **Am7**
Desse amor cigano **B7**
Que segue me iludindo **B7**
E eu acreditando **B7**

Acorde: Em
Nota musical: Mi menor
Frequência da nota: 330 Hz

Acorde: G
Nota musical: Sol maior
Frequência da nota: 396 Hz

Acorde: Am7
Nota musical: Lá menor
Frequência da nota: 440 Hz

Acorde: B7
Nota musical: Si maior
Frequência da nota: 495 Hz

Neste slide insiram uma imagem da música analisada. Pode ser captura de tela do celular ou do computador.

4

Sonoridade

Principais instrumentos utilizados

A forma mais tradicional de montar uma banda de rock é com um vocalista, um guitarrista, um baixista e um baterista. Muitas bandas possuem o número de integrantes e instrumentos variados, como o *Iron Maiden*, que possui 3 guitarristas na formação.



ADRIAN SMITH UM DOS GUITARRISTAS DO IRON MAIDEN

Sonoridade

Variações

O gênero do rock n' roll possui algumas variações sonoras como o Rock Clássico (*Led Zeppelin, Queen*), Hard Rock (*Gun N' Roses, Kiss*), Heavy Metal (*Black Sabbath*), Indie Rock (*Arctic Monkeys*), Glam Rock (*New York Dolls*), Punk Rock (*Ramones, Green Day*), Grunge (*Nirvana*), Rock Progressivo (*Pink Floyd*), Trip Rock (*Incubus*) e Country Rock (*Eagles*).



Portanto...

o rock é isso



- [https://www.youtube.com/watch?v=5BarrC0HfE... \(00:22\)](https://www.youtube.com/watch?v=5BarrC0HfE...) Psychosocial - Sepkret
- Visual "pesado"
- Foco na guitarra e na bateria com vozes mais graves.

mas também é isso!



- [https://www.youtube.com/watch?v=lytN6ZJk... \(00:22\)](https://www.youtube.com/watch?v=lytN6ZJk...) e (0:22) Fell Good Inc. - Gantz
- Visuals mais leves
- Sonoridade um pouco mais eletrônica, com foco no baixo e vozes suaves.

Playlist



PUBLIC PLAYLIST

dwayne johnson

rock!

👤 1PG and banana natica • 2 likes • 23 songs, 1hr 32 min

Playlist de rock criada em conjunto

<https://open.spotify.com/playlist/1PG5B9A8DWT22497746857702b13554886>

Bohemian Rhapsody – Queen



- + 1b de views**
Foi o primeiro clipe musical anterior a década de 90 a atingir tal marca.
- 3 prêmios**
Grammy Hall of Fame Award, Brit Award: Melhor Single Britânico, MTV Video Music Award: Melhor Clipe de um Filme
- Disco de Ouro**
A música é premiada com um disco de ouro após vender 1 milhão de cópias nos EUA.

Bohemian Rhapsody



"É uma daquelas músicas que possui um sentimento de fantasia. Eu acho que as pessoas deveriam apenas ouvi-la, pensar sobre ela e então refletir sobre o que ela tenta lhes dizer... 'Bohemian Rhapsody' não surgiu do nada. Eu pesquisei um pouco, apesar de ser uma brincadeira que zomba da ópera. Por quê não?"

Freddie Mercury (década de 1990)

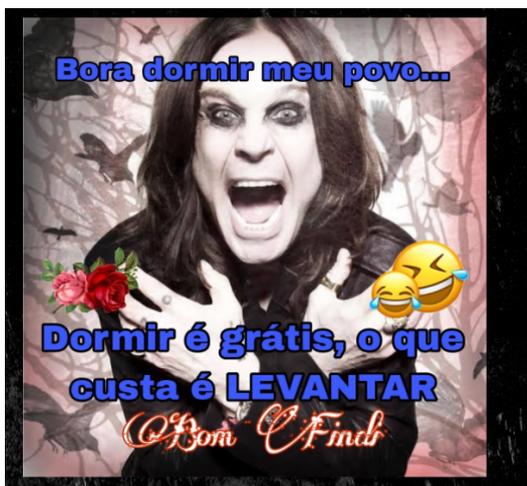
Bohemian Rhapsody

Estrofe	Acorde	Nota	Frequência
Mama, just killed a man	Bb, Gm	Si, sol	237,600; 198,000
Put a gun against his head, pulled my trigger now he is dead	Cm, Cm7	Dó, dó	132,000
Mama, life had just begun but now I've got to throw it all away	Bb, Gm, Cm, B, Bb, Adim	Si, sol, dó, si, si, lá	237,600; 198,000; 132,000; 247,500;
Mama, oooh, didn't mean to make you cry	Eb, D, Fm, E, Eb	Mi, ré, fá, mi, mi	158,400; 148,500; 175,956
If I'm not back again this time tomorrow	Ddim, Bb, Bb6, Bb7, Eb	Ré, si, si, si, mi	148,500; 237,600; 158,400



OBRIGADA!

não escutem Psychokiller as 3 da manhã

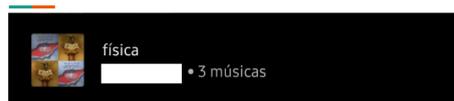


17

Rock

Integrantes:

18



Playlist para o trabalho de Física:

https://music.youtube.com/playlist?list=PL7NFENMz6ttnhviDB_xlTLHW-DlIAbu&feature=share

19

Thunderstruck

Acorde: E5
Nota principal: Mi
Frequência: 330Hz

Acorde: A5
Nota principal: Lá
Frequência: 440Hz

Acorde: B5
Nota principal: Sol
Frequência: 396Hz

Acorde: B
Nota principal: Si
Frequência: 495Hz

20

I'm so sorry

Acorde: Bb5
Nota principal: Si bemol na quinta
Frequência: 467Hz

Acorde: C#
Nota principal: Dó sustenido
Frequência: 278Hz

Acorde: C#5
Nota principal: Sol sustenido na quinta
Frequência: 278Hz

Acorde: G#5
Nota principal: Sol sustenido na quinta
Frequência: 416Hz

Acorde: D#5
Nota principal: Ré sustenido na quinta
Frequência: 312Hz

Acorde: F#5
Nota principal: Fá sustenido na quinta
Frequência: 370Hz

Acorde: C#m
Nota principal: Dó menor sustenido
Frequência: 278Hz

Acorde: D#m
Nota principal: Ré menor sustenido
Frequência: 312Hz

21

In the end

Acorde: D
Nota principal: Ré maior
Frequência: 148,50Hz

Acorde: Em
Nota principal: Mi menor
Frequência: 158,400Hz

Acorde: C
Nota principal: Dó diminuto
Frequência: 132Hz

Acorde: G
Nota principal: Sol diminuto
Frequência: 396Hz

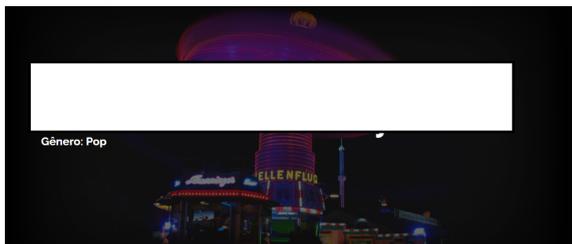
22



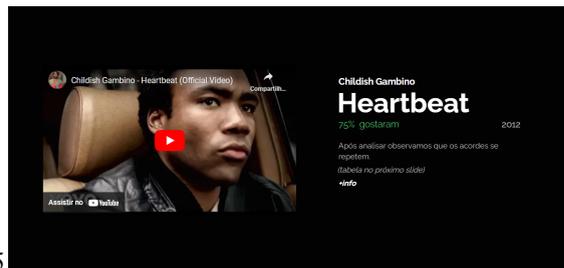
23



24



25



26

Heartbeat - Chidish Gambino

Em
I wanted you to know

D
That I am ready to go,

Bm
Heartbeat

C
My heartbeat

Em
I wanted you to know

D
Whenever you aren't around,

Bm
I can't speak

C
I can't speak

	Acorde	Nota principal	Frequência (Hz)
Primeiro verso	Mi menor (Em)	Mi	330 Hz
segundo verso	Ré maior (D)	Ré	294 Hz
Terceiro verso	Si menor (Bm)	Si	247 Hz
Quarto verso	Dó maior (C)	Dó	132 Hz

27



28

Sk8r boi - Avril Lavigne

D5 A5 B5 Bb5
He was a boy, she was a girl can I make it anymore obvious

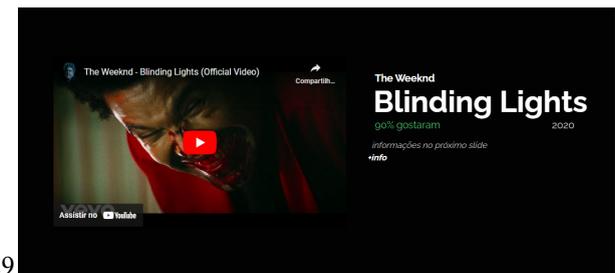
D5 A5 B5 C5
He was a punk, and she did ballet what more can I say

D5 A5 B5 Bb5
He wanted her, she'd never tell in secret she wanted him as well

D5 A5 B5 C5
And all of their friends stuck up their nose & they had a problem with his baggy clothes

	Acorde	Nota principal	Frequência (Hz)
Primeiro verso	Ré com quinta (D5)	Ré	294 Hz
segundo verso	Lá com quinta(A5) e Dó com quinta (C5)	Lá e Dó	220 Hz e 294 Hz
Terceiro verso	Si com quinta (B5)	Si	247 Hz
Quarto verso	Si bemol com quinta (Bb5)	Dó bemol	253.440 Hz

29



30

Blinding Lights - The Weeknd

Refrão:
Dm Am
I said, ooh, I'm blinded by the lights

C G G
No, I can't sleep until I feel your touch

F Em Dm Am
I said, ooh, I'm drowning in the night

C G G F Em
Oh, when I'm like this, you're the one I trust (hey, hey, hey)

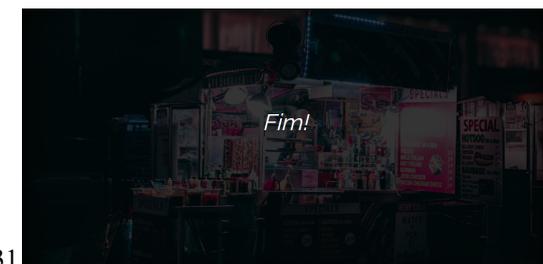
Am
You don't even have to do too much

C G
You can turn me on with just a touch, baby

	Acorde	Nota principal	Frequência (Hz)
Refrão			
Terceira verso	Mi menor (Em)	Mi	330 Hz
Quarto verso	Fá maior (F)	Fá	352 Hz

	Acorde	Nota principal	Frequência (Hz)
Primeiro verso	Ré menor (Dm)	Ré	297 Hz
segundo verso	Lá menor (Am)	Lá	440 Hz
Terceiro verso	Dó maior (C) e Sol menor (G)	Dó e Sol	132 Hz e 198 Hz

31



32

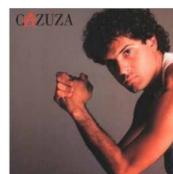
MPB (música popular brasileira)

Grupo: [REDACTED]
Trabalho: Física

33

Músicas.
escolhidas:

- Exagerado-Cazuza
- Gostava tanto de você-Tim maia



34

Cazuza: Exagerado

Acordes:

- G(sol)
- D(ré)
- C(dó)
- Em(mi menor)
- Am(lá menor)
- Bm(si menor)
- B7(si com sétima)

Amor da minha vida
Daqui até a eternidade
Nossos destinos foram traçados
Na maternidade
Paixão cruel desenfreada
Te trago mil rosas roubadas
Pra desculpar minhas mentiras
Minhas mancadas

Frequência dos acordes: Exagerado

G-24.499718
D-18.354046
C-16.351597
Em-20.601725
Am-27.5
Bm-30.867708
B7-7902.131836

<https://youtu.be/KmVmoHg9zuU>

35

36

Tim Maia: Gostava tanto de você

C#m7(dó sustenido menor com sétima)
Bm7(si menor com sétima)
A7M(lá com sétima maior)

Não sei po.que você se foi
Quantas saudades eu senti
E de tristeza vou viver
E aquele adeus não pude dar
Você marcou na minha vida
Viveu, morreu na minha história
Chego a ter medo do futuro
Da solidão que me afoga

Frequência dos acordes: Gostava tanto de você

C#7-4434.921875
Bm7-7902.131836
A7M-7458.621094

37

38

Fontes:

- <http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/tutor/acustica/introducao/tabela1.html>
- <https://youtube.com/playlist?list=PLkNdLN3jQ5uQblpdRcUIHYLrvGKduoFiJ>

39

APÊNDICE J- ATIVIDADE AVALIATIVA FINAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



Nome da dupla: _____ Turma: 201
 Componente Curricular: Física Professora Estagiária: Amanda Knevitx
 Professor Supervisor: Luiz Felipe M. da Rosa
 Trimestre: 3º Conteúdo: Ondulatória
 Sub-conteúdos específicos: Características da onda, fenômenos ondulatórios e acústica

Habilidades relacionadas:

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos[...].

(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano;

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental;

(EM13CNT101HRS1) Analisar e representar reações químicas e eventos físicos por meio das três linguagens científicas (natural, gráfica e matemática), para compreender o seu papel e importância nos locais onde ocorrem [...];

Informações importantes sobre a prova:

A prova deve ser feita com caneta esferográfica azul ou preta. Nas questões que envolvem cálculo este pode ser feito a lápis, mas a resposta final deve estar a caneta;

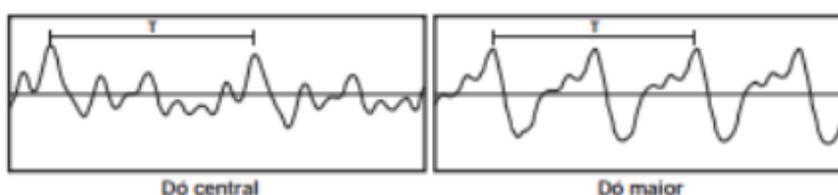
A prova será realizada em dupla e sem consulta. O resumo para prova será grameado após a entrega e substituirá a menor nota obtida durante a unidade didática de ondulatória;

É expressamente proibido o uso de aparelho celular ou outro dispositivo de comunicação;

Há espaço em branco ao final da prova para vocês escreverem suas respostas ou qualquer informação que acharem pertinente.

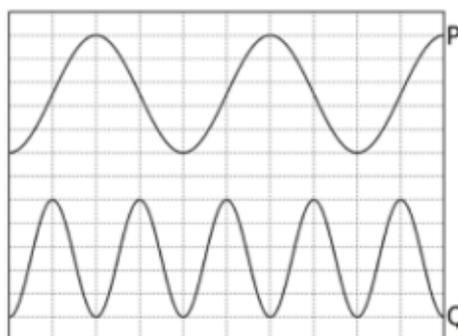


- 1) (ENEM 2013) Em um piano, o Dó central e a próxima nota Dó (Dó maior) apresentam sons parecidos, mas não idênticos. É possível utilizar programas computacionais para expressar o formato dessas ondas sonoras em cada uma das situações como apresentado nas figuras, em que estão indicados intervalos de tempo idênticos (T).



A razão entre as frequências do Dó central e Dó maior é de:

- a) $\frac{1}{2}$
 - b) 2
 - c) 1
 - d) $\frac{1}{4}$
 - e) 4
- 2) (UFRGS 2015- modificada)A figura abaixo, estão representadas duas ondas transversais P e Q, em um dado instante de tempo. Considere que as velocidades de propagação das ondas são iguais





Sobre essa representação das ondas P e Q, são feitas as seguintes afirmações

- I. A onda P tem o dobro da amplitude da onda Q.
- II. A onda P tem o dobro do comprimento de onda da onda Q.
- III. A onda Q tem o dobro da frequência da onda P.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas III.
- c) Apenas I e II
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III

3) Relacione a primeira coluna, contendo os nomes das características de uma onda, com a segunda coluna que dispõe descrições destas características.

- (1) Comprimento de onda
- (2) Frequência
- (3) Crista
- (4) Vale
- (5) Período
- (6) Velocidade da onda
- (7) Amplitude

() Representa a distância entre dois pontos sucessivos da onda que estão na mesma fase de oscilação, ou seja, a distância entre um padrão e outro.

() É definida como o comprimento de onda dividido pelo período.

() Máximo deslocamento escalar da onda a partir da sua posição de equilíbrio, ou linha de referência. (Costuma ser representado pela letra A).

() Ponto mais baixo de uma onda.

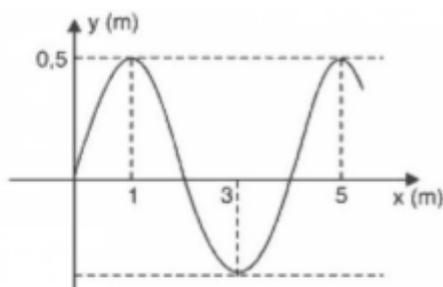
() Número de ciclos completos por uma unidade de tempo.

() Ponto mais alto de uma onda.

() Intervalo de tempo que uma onda leva para realizar um ciclo completo.



- 4) (Ufla-MG modificada) Uma onda transversal de frequência 2 Hz se desloca em uma corda, conforme diagrama a seguir.



É **CORRETO** afirmar que sua velocidade de deslocamento é:

- a) 4 m/s
 - b) 0,5 m/s
 - c) 5 m/s
 - d) 8 m/s
 - e) 2 m/s
- 5) Pitty é uma grande cantora brasileira. Em 2003, a cantora lançou o álbum "Admirável Chip Novo" contendo 11 músicas. Uma das músicas se chama "Equalize" e parte da letra está descrita abaixo.

"Eu vou equalizar você
 Numa frequência que só a gente sabe
 Eu te transformei nessa canção
 Pra poder te gravar em mim"

A professora Amanda consultou o trecho no site Cifra Club e encontrou a seguinte sequência.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



D Bm D Bm
Eu vou equalizar você

D Bm A G
Numa frequência que só a gente sabe

D Bm D Bm
Eu te transformei nessa canção

D Bm A G D
Pra poder te gravar em mim

Pesquisando a frequência das notas musicais presentes nos acordes Amanda construiu a seguinte tabela .

Acorde: D
Nota principal: Re
Frequência : 294 Hz

Acorde: Bm
Nota principal: Si
Frequência: 235 Hz

Acorde: A
Nota principal: Lá
Frequência: 440 Hz

Acorde: G
Nota principal: Sol
Frequência: 396 Hz

Para facilitar o estudo dos acordes ela quer organizar do acorde mais grave para o mais agudo. Ajude a professora e coloque abaixo a sequência correta, justificando sua resposta.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



QUESTÃO EXTRA

6) (ENEM-2020) Os fones de ouvido tradicionais transmitem a música diretamente para os nossos ouvidos. Já os modelos dotados de tecnologia redutora de ruído — Cancelamento de Ruído (CR) — além de transmitirem música, também reduzem todo ruído inconsistente à nossa volta, como o barulho de turbinas de avião e aspiradores de pó. Os fones de ouvido CR não reduzem realmente barulhos irregulares como discursos e choros de bebês. Mesmo assim, a supressão do ronco das turbinas do avião contribui para reduzir a “fadiga de ruído”, um cansaço persistente provocado pela exposição a um barulho alto por horas a fio. Esses aparelhos também permitem que nós ouçamos músicas ou assistamos a vídeos no trem ou no avião a um volume muito menor (e mais seguro).

Disponível em: <http://tecnologia.uol.com.br>. Acesso em: 21 abr. 2015 (adaptado).

A tecnologia redutora de ruído CR utilizada na produção de fones de ouvido baseia-se em qual fenômeno ondulatório?

- a) Absorção
- b) Interferência
- c) Polarização
- d) Reflexão
- e) Difração