

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE FÍSICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RETOMADA AO ENSINO PRESENCIAL, ALIADO À TEORIA SOCIOINTERACIONISTA:
UMA ABORDAGEM DA CINEMÁTICA A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA BUNGEANA

MATHEUS DE OLIVEIRA DEMARCHI

Porto Alegre

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE FÍSICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RETOMADA AO ENSINO PRESENCIAL, ALIADO À TEORIA SOCIOINTERACIONISTA:
UMA ABORDAGEM DA CINEMÁTICA A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA BUNGEANA

MATHEUS DE OLIVEIRA DEMARCHI

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.

Orientador: Prof. Dr. Caetano Castro Roso

Porto Alegre

2022

AGRADECIMENTOS:

Não poderia começar os agradecimentos sem iniciar por aqueles que, independentemente da situação pela qual eu estava ou passava, sempre me deram o apoio incondicional para que eu pudesse concluir esta graduação: minha família. Agradeço aos meus pais, João e Marlene, que abdicaram de boa parte de suas vidas para dar as devidas condições emocionais e financeiras a mim e a minha irmã. Obrigado por terem se disposto a aguentar minhas reclamações sobre os problemas que eu enfrentava, assim como a incerteza de futuro a qual eu passava, sem vocês dois, nada disso seria possível. Amo vocês.

À minha irmã Luana que, de forma rigorosa e descontraída, me mandava estudar e realizar meus trabalhos, acompanhando-me durante todo o período.

À minha avó Marly que sempre esteve ao meu lado ao decorrer de toda graduação, com sua calma e ternura, me dando o devido incentivo.

Ao meu tio Nilton que também se manteve presente, dando todo suporte.

E em especial ao meu avô que nem pôde me ver entrar na universidade, mas que guardo um carinho incondicional.

Agradeço também a minha namorada Fernanda que me acompanhou quase diariamente, muitas vezes sofrendo junto, muito obrigado, meu amor.

Aos meus amigos de infância Bruno e Giovani que estiveram presentes e me dando todo suporte.

Aos meus colegas de curso que, posteriormente, se tornaram também grandes amigos, em especial ao Diogo, João e Pedro.

A todos meus outros amigos que aqui não foram mencionados, muito obrigado.

A todos professores que passaram pela minha vida, acredito que levo comigo, pelo menos, um ensinamento de cada um de vocês, em especial ao professor Matheus Monteiro Nascimento e a Neusa Teresinha Massoni que me introduziram na iniciação científica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO, EPISTEMOLÓGICO E METODOLÓGICO.....	6
3. OBSERVAÇÕES E MONITORIAS.....	9
3.1. Caracterização da Escola.....	9
3.2. Caracterização do tipo de ensino.....	10
3.3. Caracterização das Turmas.....	11
3.4. Relatos de Observação e Monitoria.....	12
4. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA.....	27
4.1. Aula I.....	27
4.1.1. Plano de aula I.....	27
4.1.2. Relato de regência I.....	28
4.2. Aula II.....	31
4.2.1. Plano de aula II.....	31
4.3. Aula III.....	32
4.3.1. Plano de aula III.....	32
4.3.2. Relato de regência III.....	34
4.4. Aula IV.....	37
4.4.1. Plano de aula IV.....	37
4.4.2. Relato de regência IV.....	38
4.5. Aula V.....	40
4.5.1. Plano de aula V.....	40
4.6. Aula VI.....	41
4.6.1. Plano de aula VI.....	41
4.6.2. Relato de regência VI.....	42
4.7. Aula VII.....	44
4.7.1. Plano de aula VII.....	44
4.8. Aula VIII.....	45
4.8.1. Plano de aula VIII.....	45
4.8.2. Relato de regência VIII.....	46
4.9. Aula IX.....	48
4.9.1. Plano de aula IX.....	48
4.9.2. Relato de regência IX.....	49
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
6. REFERÊNCIAS.....	51

APÊNDICES

Apêndice A	52
Apêndice B	53
Apêndice C	54
Apêndice D	55
Apêndice E	58

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Descrição dos possíveis caminhos para a metodologia <i>Peer Instruction</i>
Figura 2: Fachada do Instituto de Educação General Flores da Cunha
Figura 3: Representação da constelação do homem velho pelos tupinambás
Figura 4: Mapa utilizado durante a aula para descrever a viagem
Figura 5: <i>Slide</i> descrevendo a trajetória da bola

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no segundo semestre letivo de 2021, na disciplina de estágio de docência, parte do currículo obrigatório para o curso de licenciatura em física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Devido a defasagem ocasionada pela pandemia da COVID-19, este trabalho foi realizado durante os 5 primeiros meses do ano de 2022

Ao longo da nossa construção como docentes, somos expostos a diferentes metodologias e fundamentações teóricas que alicerçam nossa visão sobre ensinar. Contudo, a docência não se faz apenas de teoria, a dialeticidade entre a prática e teoria são caracteres fundamentais para a base de uma educação emancipadora. Dessa forma, o intuito deste estágio é de vivenciarmos a experiência de sala de aula, mas, dessa vez, como professores.

O produto final desta disciplina culmina no que conhecemos por trabalho de conclusão de curso (TCC), o qual será delineado aqui. Como ainda estávamos em um período de Ensino Remoto Emergencial (ERE) na universidade, a escolha pelas escolas se deu pelo lugar no qual localizava-nos, por isso, optei por um colégio na cidade de Porto Alegre.

O período de estágio é composto por 20 horas-aula de observação, tempo esse que direcionamos a habituarmos-nos e compreendermos melhor o funcionamento da escola, assim como a forma de ensino empregada. Os relatos pormenorizados destas observações estão contidos na seção 3 deste documento. Posterior às análises iniciais, somos submetidos ao período de regência de 15 horas-aula, deste surge o delineamento da unidade didática aula-a-aula, assim como o relato de implementação de cada aula, podendo ser encontrado na seção 4 deste trabalho. Por fim são feitas considerações finais e um fechamento sobre a experiência vivida na seção 5.

Aliando-se à teoria sociointeracionista de Vygotsky, à epistemologia Bungeana e ao *Peer Instruction*, melhor descritos na seção seguinte, a unidade didática desenvolvida versou sobre o movimento retilíneo uniforme e o movimento retilíneo uniformemente variado. Além disso, outros assuntos externos a esses tópicos foram delineados e aplicados a uma turma de primeiro ano na escola Instituto de Educação General Flores da Cunha em Porto Alegre.

2. REFERENCIAL TEÓRICO, EPISTEMOLÓGICO E METODOLÓGICO

Referencial Teórico

Desde o início de 2020 e ao decorrer desses dois últimos anos, passamos por um período extremamente complicado para a humanidade. Com a contaminação da COVID-19 pelo mundo, a única opção que nos restou foi o isolamento social para aqueles que podiam fazê-lo. Esse fator fez com que diminuísse a socialização com indivíduos externos a sua própria casa, sendo a interação, parte fundamental da teoria Vygostkyana. Tendo ciência desse período pandêmico, e com o retorno das atividades presenciais, as situações entram em consonância para definirmos o referencial teórico da unidade didática à luz da teoria sociointeracionista de Vygotsky.

Para Vigotski (1984), a construção social, cognitiva e psicológica do indivíduo se dá através da interação dele com o ambiente sociocultural, assim como a interação do ambiente com ele, havendo uma troca mútua, *“Na abordagem Vygotskiana, o que ocorre não é uma somatória entre fatores inatos e adquiridos e sim uma interação dialética que se dá, desde o nascimento, entre o ser humano e o meio social e cultural que insere”* (REGO, 2013, p. 93) . Como aponta Paula, Figueiredo e Ferraz (2020), a teoria Vygotskyana vai de encontro à visão naturalista de que nascemos biologicamente determinados. Por isso, o ambiente escolar se torna um espaço de trocas de conhecimentos não apenas do âmbito científico, como também de trocas culturais.

Para que ocorra essa construção conjunta, Rego (2013) expõe que o grupo no qual será desenvolvido o trabalho necessita de uma heterogeneidade entre eles, fato este, constatado com as observações anteriores à regência. Vigotski (1984) desenvolve dois níveis de desenvolvimento que compõem a zona de desenvolvimento proximal (ZDP): o nível de desenvolvimento real (NDR) e o nível de desenvolvimento potencial (NDP). O NDR trata-se do período de independência cognitiva do ser, no qual o aluno consegue, com suas funções cognitivas estabelecidas, desenvolver o conhecimento de forma individual. Já o NDP se volta para a troca, na qual um indivíduo já estabelecido cognitivamente, coopera para que, em conjunto, eles alcancem o desenvolvimento. Esse indivíduo conhecido como mediador, dentro da sala de aula, pode ser tanto o professor como os próprios colegas.

Referencial Epistemológico

Como base epistemológica, sabendo-se que durante o desenvolvimento da unidade didática serão feitos trabalhos e desenvolvidos tópicos relacionados à modelagem, não poderia fugir da epistemologia Bungeana. Cupani e Pietrocola (2002) descrevem que, para Bunge, existem alguns pressupostos que devemos adotar ao trabalharmos com a produção do conhecimento científico, entre eles está o pluralismo de níveis na realidade. Para ele, a realidade está dividida em setores como: físico, biológico, psíquico e socio-cultural. E esses níveis podem se estruturar de forma conjunta, de forma análoga ao que Vigotski (1984) propôs sobre a interação entre ser humano e campo social-cultural e o aprendizado proveniente disso.

Para Bunge (1974), a modelização se dá através da simplificação e mediação da realidade. Parte-se de um fato concreto e real, e se busca estudá-lo através do pensamento, criando as aproximações que constituem a modelagem. Brandão *et al.* (2011) destacam que, segundo a epistemologia Bungeana:

A reconstrução conceitual da realidade começa pela representação esquemática dos objetos (ou fatos) que se quer apreender. Mais precisamente, inicia-se com as idealizações que resultam em classes de

equivalência, ou seja, objetos que são reunidos por apresentarem alguns aspectos semelhantes, apesar de se mostrarem claramente distintos

Neste trabalho, como traremos a análise da modelagem de movimentos retilíneos uniformes e movimentos retilíneos uniformemente variados dentro das olimpíadas, busca-se a construção do que Bunge (1974) chama de objetos-modelo. Estes os quais deverão se adequar à teoria geral da cinemática.

Referencial Metodológico

Com intuito de alicerçar junto a fundamentação teórica, voltar-me-ei para um referencial metodológico que parta da interação dos alunos em sala de aula. Dessa forma, a metodologia *Peer Instruction*, ou Instrução pelos Colegas, foi a selecionada. Esta abordagem desenvolvida pelo professor Eric Mazur na Universidade de Harvard, traz o papel ativo para o aluno em sala de aula, trabalhando a aprendizagem a partir de questionamentos conceituais e discussões entre eles (ARAUJO, MAZUR, 2013).

Em suma, a metodologia consiste em exposições curtas pelo professor em sala de aula e, após essas explicações, são apresentadas questões conceituais referentes ao conteúdo trabalhado. É de extrema importância que essas questões sejam claras e objetivas, não confundindo os discentes no seu enunciado, pois o intuito principal é a aferição conceitual. Para estimar as respostas dos alunos, são distribuídos os *Plickers*. Estes são cartões de respostas que não identificam qual a resposta que o aluno está marcando para seus colegas, mas mostram, através de um smartphone, para o professor. Na figura 1 abaixo estão descritos os possíveis caminhos, partindo da porcentagem de acerto dos alunos

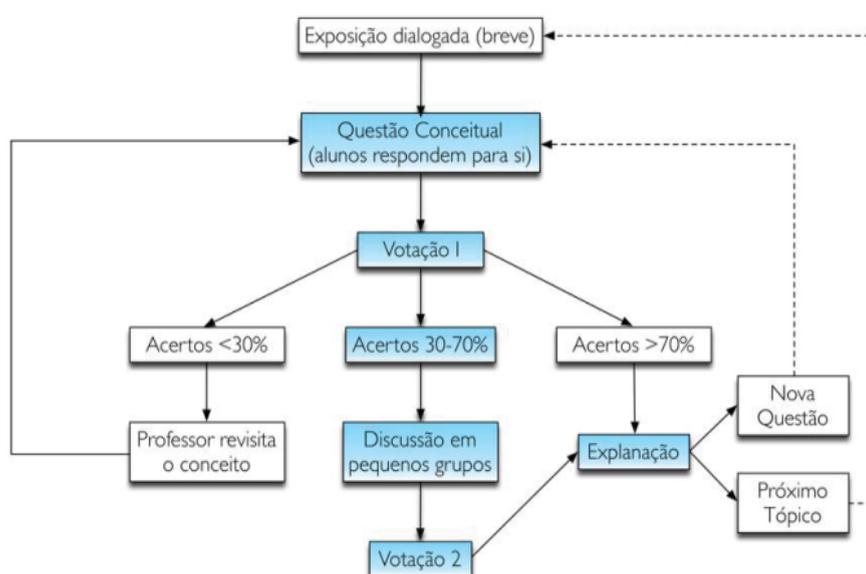


Figura 1¹: Descrição dos possíveis caminhos para a metodologia *Peer Instruction*

Portanto, se menos de 30% da turma acertar a questão, o professor deve revisitar os conceitos trabalhados e apresentar uma nova pergunta. Caso a porcentagem de acertos fique entre 30 e 70, o docente deve solicitar que os alunos reúnam-se em grupos e convençam, através do poder argumentativo, de qual é a resposta correta. Novamente é aferida a quantidade de acertos e feita uma explicação, podendo ser levada a outra questão ou passar a explanação de um novo conceito.

3. OBSERVAÇÕES E MONITORIAS

3.1. Caracterização da Escola

O Instituto de Educação General Flores da Cunha (IEGFC) foi a minha escolha para realizar o estágio. Essa escola possui um forte vínculo com a UFRGS, sendo o campo de escolha de diversos alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e do Residência Pedagógica (RP) para implementação de seus projetos de pesquisa. O prédio original do IEGFC, atualmente, passa por reformas, o que fez a escola mudar sua localidade para a rua Cabral 651, no bairro Rio Branco em Porto Alegre/RS. Segundo o censo escolar do INEP de 2021, a escola possui 946 matrículas de alunos. Na figura 2 abaixo podemos ver a fachada da escola:



Figura 2²: Fachada do Instituto de Educação General Flores da Cunha

Por ser centralizado na cidade, oferece a oportunidade de atender os educandos de diferentes zonas, o que fica nítido com a diferença de capital (econômico, social e cultural) dos alunos. Isso transforma a escola em um ambiente plural e extremamente heterogêneo, favorecendo uma ótima troca nas relações interpessoais.

¹ (ARAÚJO, MAZUR, 2013)

² Fonte: <https://www.google.com.br/maps>

O atual espaço é consideravelmente grande, a escola possui dois andares, sendo o primeiro direcionado a parte administrativa e o segundo às salas de aula. Quanto à parte de informática, eles dispõem de 2 *kit* de projetores e uma sala de vídeo. Me foi informado pela professora regente que o estado havia vendido a quadra de esportes ao lado do IEGFC para uma escola particular que fica na vizinhança. Porém, os alunos usufruem da quadra que fica na parte de trás do colégio. As salas de aula são compostas por números consideráveis de classes e cadeiras, não encontrei materiais quebrados durante o período em que estive lá. Como parte da regência é direcionada para o âmbito virtual de ensino, foi utilizado o Google Classroom da escola para disponibilizar os *links* para as aulas.

3.2. Caracterização do tipo de ensino

O período de observação foi feito com uma única professora. Sua formação era no curso de licenciatura em física pela UFRGS, tendo se formado no ano de 2019. Em geral aparentou uma excelente relação com todas as turmas, mantendo, inclusive, um tom de amizade com boa parte dos alunos. Me instigou o fato de toda aula haver uma metodologia ou abordagem diferente, como descrito nas observações.

Creio que ela seja um vetor de mudança importante dentro do padrão atual da educação. E comento isso com tom de felicidade, pois necessitamos de professores que instiguem os alunos dentro das escolas públicas. Porém, jamais fazendo juízo de valor àqueles que, por seus motivos, não conseguem trazer diferentes abordagens, este não é um tom sentenciador e, sim, de esperança. Na tabela 1 abaixo identifiquei uma análise pormenorizada sobre as minhas impressões pessoais em relação a sua atuação em sala de aula.

Tabela 1: Tabela descritiva sobre a postura da professora em sala de aula

Comportamentos negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
Parece ser muito rígido no trato com os alunos					X	Dá 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
Parece irritar-se facilmente					X	Parece ser calmo e paciente
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	Busca 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 participem naturalmente
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si				X	Apresenta os conteúdos de maneira integrada
Apenas segue a seqüência dos conteúdos que está no livro				X	Procura 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 ambigüidades 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
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 preceptores 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 das Turmas

Nesta seção serão descritas todas as turmas observadas, contudo, por motivos de horários externos ao estágio, ministrei a minha unidade didática apenas para a turma 112, a qual me voltarei mais a descrição. Pude acompanhar pelo menos uma turma de cada ano do ensino médio, o que me

proporcionou diferentes experiências, principalmente por esse ser meu primeiro contato com a observação e docência em uma sala de aula presencial.

Turmas 111, 211 e 311

O fator que mais se sobressaiu ao observá-las foi a heterogeneidade. Destaco que não só entre as turmas, como os perfis de alunos dentro de cada uma é extremamente distinto. Presumo que, por se tratar de uma escola geograficamente centralizada na capital gaúcha, atende a públicos que partem de diferentes zonas da cidade, fomentando ainda mais essa diferença. Outro aspecto a ser destacado foi a distinção de maturidade. Enquanto há um segundo ano focado e atento à aula, os primeiros anos parecem não possuir essa ligação com os estudos. É um período meio caótico, pois está ocorrendo a transição do ambiente virtual para o ambiente físico novamente, os educandos anseiam pelo contato humano depois de um longo período de isolamento.

Turma 112

A turma era constituída por 26 alunos matriculados, contudo, entre eles havia discentes que foram transferidos e outros que trocaram de escola durante o período de observação e regência. As idades eram diversas, indo de 14 até 17 anos. A presença dos alunos durante o período de regência variou bastante, mas a considerei alta, frente a evasão³ escolar que ocorreu nos últimos anos. Dentre todas, esta turma me pareceu a mais homogênea em relação aos perfis de educados. Por isso pude perceber uma relação de união entre eles, mesmo com demarcações claras entre os grupos de convívio, o sentimento coletivo prevalecia.

Devido ao fato de ser meu primeiro contato com a docência, me assustou o nível de conversas paralelas entre eles, motivo pelo qual encontrei problemas para ministrar uma das aulas. Me entristece não ter sido capaz de direcionar em todas as aulas essa vontade do contato e comunicação, base da minha fundamentação teórica. Foi aplicado o questionário *Atitudes em relação à Física*⁴ e me instigou que seis deles já trabalhavam, mesmo com uma idade relativamente baixa. Eles me pareceram uma turma ambiciosa, além de muito inteligentes. Todavia, apesar de espertos, se mostraram extremamente indisciplinados quanto a firmar compromissos de prazos e horários, talvez a dedicação não seja a característica principal da turma.

Outro ponto encontrado, com auxílio do questionário, foi o desconhecimento sobre os assuntos abordados na disciplina de física. Porém, grande parte justificou sua insciência devido ao fato de não terem tido contato anteriormente com a matéria, sendo o primeiro ano do ensino médio, sua primeira experiência.

3.4. Relatos de Observação e Monitoria

³ <https://www.camara.leg.br/noticias/814382-educadores-alertam-para-aumento-de-evasao-escolar-durante-a-pandemia/>

⁴ Disponível no apêndice A

Nesta seção encontram-se os relatos de observação e monitoria de 20 horas-aula, realizados anteriormente ao período de regência. Todas as observações foram ministradas pela mesma professora. Ao final de cada relato de observação foi desenvolvido um parágrafo reflexivo, a fim de proporcionar um momento de análise sobre os fatos ocorridos.

Observação 1

Data: 25/02/2022

Turma: 211

Período(s): 3º e 4º (09h10 às 11h05)

Alunos presentes: 11

A aula começou no horário previsto às 09h10min da manhã. Minha impressão inicial é que os alunos parecem possuir um vínculo entre si. A turma possuía onze alunos presentes, contudo, ao ser realizada a chamada, percebeu-se que havia alunos faltantes. A professora pediu para que eu me apresentasse à turma, de tal forma que o fiz, tentando arrancar algumas risadas dos alunos, pedi para que agissem naturalmente durante a minha presença em sala de aula. Ela explicou que seriam três formas de avaliação ao longo do bimestre: participação (se os alunos copiam, realizam os exercícios, prestam atenção nas explicações); resolução de *puzzles* em grupos ou a resolução de uma “atividade criminal” em que eles precisariam trabalhar em conjunto para resolver; e uma prova escrita.

Por se tratar da primeira aula, a professora não conhecia todos os alunos presentes. Parte deles veio de outras escolas e outra parte apenas mudara de turno na mesma escola, com o intuito de começarem a trabalhar. Para aumentar o nível de interação entre os alunos, e também para a docente conhecê-los melhor, foi proposto que formassem um círculo com as cadeiras no centro da sala para realização de um jogo chamado “Puxa conversa”. O objetivo do jogo é que os alunos retirem uma carta do baralho trazido pela professora, leiam para o grande grupo a pergunta que está escrita na carta e respondam, passando o baralho ao próximo. Foram feitas três rodadas até que soou o sinal para o intervalo.

O segundo período foi marcado por uma revisão de notação científica. Quando perguntado aos alunos se lembravam do que se tratava, disseram que não se recordavam do conteúdo do nono ano, e que não tinham tanta disposição e gosto para matemática. A professora iniciou a aula escrevendo o conteúdo no quadro enquanto os alunos copiavam.

Foi acordado entre a professora e a turma que durante o período em que estivessem copiando ou realizando exercícios, eles poderiam ficar escutando música no celular, porém, ao iniciar a explicação, todos deveriam prestar atenção. Com isso, três alunos optaram por ficar escutando música enquanto redigiam. Foi hierarquizada uma sequência de passos no quadro para os

alunos conseguirem entender o processo de transformação de um número para notação científica. Quando a professora iniciou a explanação, todos prestaram atenção e pareceram compreender, pois concordavam com a cabeça. Contudo, pareciam receosos em responder em voz alta quando a docente os questionava. Esse receio atenuou após a sequência de passos propostos pela professora, com isso boa parte deles começaram a contribuir.

Foi passado um exercício para identificar se eles conseguiram compreender o método de conversão dos números para notação científica. Todos estavam quietos, com a cabeça baixa e realizando o exercício. Uma das alunas chamou a professora dizendo que estava com a questão pronta e gostaria de saber se havia acertado. Após a correção da questão, a docente voltou ao quadro para a resolução da atividade para a turma. Alguns pareceram não ter acertado e uma das alunas comentou “Professora, poderia passar mais alguns exercícios só para saber se eu sei mesmo?”. Desse modo, a educadora solicitou números aleatórios aos novos alunos com o intuito de tentar memorizar seus nomes. Ao total foram escritos mais cinco exercícios no quadro e durante o processo de resolução, uma das alunas levantou a mão e comentou “É necessário aparecer todos os números?” ela estava referindo-se à necessidade de aparecer tanto o número 2 quanto o número 3 na notação científica do número $2,3 \times 10^3$. A docente foi até a classe da menina e explicou algo que eu não consegui escutar, logo em seguida soou o sinal para o término da aula.

Apesar do caráter tradicional da aula, os alunos pareceram se adaptar bem a ele. Os discentes aparentaram ter diversos problemas com matemática, pelo motivo de não conseguirem compreender algumas situações básicas, talvez ofereça alguns problemas a abordagem matemática dos conceitos físicos. Quanto à relação da professora com a turma, ela se demonstrou extremamente preocupada em manter um contato humanizado com os alunos, buscando guardar o nome dos novos alunos, assim como extremamente proativa em identificar se eles estavam copiando, realizando e acertando os exercícios.

Observação 2

Data: 25/02/2022

Turma: 311

Período(s): 5º e 6º (11h05 às 12h45)

Alunos presentes: Não contabilizado

Ao nos transferirmos de uma turma para outra, um dos alunos da turma 311 veio buscar a professora na porta da turma 211 e a conduziu até a sala. Eles pareciam ter uma relação amigável, o discente demonstrava-se empolgado. Ao entrarmos na sala, todos estavam conversando em um tom de voz alto e caminhando. Havia um processo de sair e entrar para buscar água e ir ao banheiro.

Um dos alunos estava dormindo, deitado em cima da classe, e os colegas comentaram que ele estava assim desde o primeiro período. A professora me deu liberdade para eu me apresentar, porém os alunos não se mantiveram quietos. Apresentei-me de forma sucinta e me sentei. Todos pareciam estar me olhando com um tom de desconfiança e meio receosos quanto a minha presença, mas conforme eu comecei a rir das piadas que eles faziam, se sentiram mais confortáveis. A professora perguntou como foi o período de pandemia, como eles haviam estudado ou se eles conseguiram estudar. Em uníssono todos reclamaram que havia sido “terrível” estudar física e matemática em casa, pois ninguém conseguia compreender nada.

A educadora conferiu a lista de chamada e não estavam todos presentes. Na sequência, apresentou como seriam as avaliações durante o bimestre e também quais conteúdos seriam abordados durante o ano.

A avaliação deles foi definida em três principais tópicos: participação, resolução de *puzzles* em grupo e uma prova escrita, individual. Foi requisitado pelos alunos que durante a prova eles pudessem utilizar a calculadora. A docente disse que poderiam usar, contanto que, durante as aulas, eles fizessem as contas no papel, para não haver prejuízo ao aprendizado.

Depois de feito esse processo de exposição, a professora propôs que os alunos se reunissem num círculo de cadeiras no centro da sala e jogassem o jogo “Puxa conversa”. Todos cooperaram e se ajeitaram no centro da sala. Ao decorrer do jogo surgiram algumas questões sobre políticas públicas e os discentes iniciaram um debate, apesar de um teor caótico que estava a sala de aula, todos pareciam extremamente politizados. O jogo foi realizado até o término da aula. Muitos dos alunos presentes precisavam sair para trabalhar e, com isso, cinco minutos antes do final da classe, os alunos já se levantavam e despediam-se.

Apesar de não se tratar de um dia comum em sala de aula, foi possível identificar a relação amigável entre os alunos e a professora, todos pareciam se conhecer a certo tempo. Os discentes possuem dificuldades claras quanto à questão matemática, identificado também na turma 211, talvez a escolha voltada para uma aprendizagem conceitual dos conceitos físicos seja a opção mais adequada para a turma de regência.

Observação 3

Data: 04/03/2022

Turma: 211

Período(s): 3º e 4º (09h10 às 11h05)

Alunos presentes: 12

Quando entrei na sala, havia quatro alunos sentados em duas duplas, enquanto os outros se mantinham na disposição tradicional. Estavam 12 alunos presentes nesse dia, seis meninos e seis

meninas. Percebi a turma apática, todos pareciam cansados. A professora os cumprimentou e realizou a chamada. A docente questionou se todos haviam feito os exercícios requisitados na última aula, porém parte da turma disse que não realizou. Devido a isso, ela optou por resolvê-los no quadro, seguindo o passo-a-passo descrito na última aula. Em um primeiro momento, apenas uma aluna interagiu com a professora, porém, conforme passavam os exercícios, outros alunos se mostraram mais confiantes para começarem a interagir. Depois de feita a resolução, a docente começou a ligar o projetor, enfrentando alguns problemas com seu computador. Ela não se demonstrou nem um pouco nervosa com a situação, parecia algo rotineiro. Enquanto isso os alunos ficavam mexendo no celular, desenhando, lendo e alguns poucos conversando.

O assunto tratado foi o conceito de onda, a educadora iniciou os slides perguntando aos alunos se eles compreendiam o funcionamento do filtro solar na pele, o que grande parte não soube responder, mas em consenso todos demonstraram entender a importância do seu uso. A professora mostrou o vídeo de uma reportagem com um manequim pintado com tinta fotoluminescente e a jornalista passando filtro solar em cima da tinta, e depois expondo o manequim a uma luz ultravioleta. Isso fez com que a cor violeta da luz fosse totalmente absorvida pelo filtro solar. Os alunos se mostraram atentos, nenhum deles estava mexendo no celular.

A docente os questionou, após essa exposição, se todos sabiam puxar corretamente a descarga do vaso sanitário, os alunos se mostraram um pouco apreensivos para responder, mas concordaram. Então a educadora transmitiu um vídeo do canal manual do mundo em que eles utilizam também tinta fotoluminescente e uma luz ultravioleta para mostrar a quantidade de sujeira que a descarga pode ocasionar quando feita com a tampa do vaso sanitário aberta.

Após essa exposição, a professora solicitou aos alunos que abrissem a câmera do celular e apontassem para um controle com sensor infravermelho, eles perceberam, pela câmera, que havia uma luz infravermelha piscando quando acionado algum dos botões, porém essa luz não era visível ao olho nu fora da câmera. A docente explicou que todas as exposições falavam sobre ondas, mais especificamente de ondas eletromagnéticas. Então ela perguntou “o que são ondas?” e eles intuitivamente responderam “ondas do mar”, pois o plano de fundo do slide que continha a pergunta era uma onda do mar. Ela optou por explicar o conceito através de exemplos como: um balde com água que sofre uma perturbação; a caixa de som que ocasiona uma perturbação do ar; a nossa voz e a vibração da garganta. A partir disso a educadora precisou introduzir o assunto de rarefação e compressão do ar para explicar o som, porém, soou o sinal para o intervalo.

Após a volta, a professora não enfrentou problemas para ligar o projetor. Expôs *gifs* e vídeos referentes à rarefação e compressão do ar, fatores esses que produzem o som. Ela apresentou o som como uma onda mecânica e que necessita de um meio para se propagar, tendo em vista isso,

perguntou aos alunos se havia a possibilidade de pessoas conversarem no espaço e um aluno respondeu “não, porque não tem meio no espaço”.

Para conferir o aprendizado dos alunos, a docente optou por distribuir os *Plickers* para os alunos, cada um possuía uma imagem diferente e as laterais do correspondiam às letras de “A” a “D”. A primeira questão aplicada trabalhava com a propagação de onda e se ela transportava e/ou transferia energia e/ou matéria. Ao analisar as respostas dos discentes, a professora percebeu que não houve um consenso, por isso optou que eles deveriam argumentar e defender a sua resposta para seus colegas. Porém, essa interação deixou-os confusos, pois nenhum deles soube justificar com clareza o motivo da resposta. Ao compilar novamente as respostas dos alunos, mais de 70% haviam marcado a resposta correta, o que levou a professora a passar para a próxima questão. Ao término dos exercícios, foi perguntado se eles gostaram desse tipo de interação, e alguns comemoraram que iria ser usado de novo. Também escutei alunos falarem “legal” e “muito tri”.

Percebi que os alunos estão extremamente acostumados com uma aula tradicional, a opção da professora em buscar outra metodologia fez com que aumentasse o nível de interação tanto da relação professor-aluno, como também aluno-aluno. Acredito que a pluralidade metodológica para a sala de aula seja um diferencial para a prática docente, objetivo esse que pretendo alcançar durante o meu período de regência.

Observação 4

Data: 04/03/2022

Turma: 311

Período(s): 5º e 6º (11h05 às 12h45)

Alunos presentes: 17

Quando cheguei à sala de aula, acompanhado da professora, percebi que parte dos alunos estavam arrumando as classes, vestidos com roupas de carnaval. Aparentemente havia ocorrido uma festa no período anterior. Alguns estavam gravando vídeos dançando e pediram para a professora esperar. Ela consentiu e se direcionou à mesa. Rapidamente os alunos se organizaram e estruturaram a sala. Havia 17 alunos presentes, sendo sete meninos e dez meninas.

A docente iniciou a aula mostrando uma tirinha do personagem Calvin, em que ele pedia para seu pai aumentar a temperatura do termostato e seu pai o mandava para fora de casa para sentir a sensação térmica da rua. Com isso a professora solicitou aos alunos que fizessem um experimento demonstrativo. Em cima de uma classe estavam três potes com água, o pote da esquerda continha água quente, o do meio água a temperatura ambiente e o da direita água gelada. A educadora pediu para que diferentes alunos fossem à frente e colocassem um dedo em cada um dos potes das extremidades (quente e frio) e depois os inserisse no pote a temperatura ambiente. Alguns discentes

relataram “nossa, que estranho”, “que engraçada a sensação”. Para os que não participaram, ela pediu que colocassem uma mão em cima do tampo da mesa e a outra no ferro que sustenta a classe, traduzindo o experimento demonstrativo de forma mais simples.

Para verificar se compreenderam a diferença entre sensação térmica e temperatura, a professora optou por realizar perguntas à turma, aliado ao uso dos *Plickers* da observação 3. A primeira pergunta estava relacionada ao piso de cerâmica possuir uma sensação térmica diferente do piso de madeira. Alguns alunos marcaram a opção que os pisos possuem temperaturas diferentes, então a docente requisitou para os discentes argumentarem suas respostas com os colegas, então uma das alunas falou “todos os pisos estão na mesma temperatura, mas um dos pisos transfere menos energia”, o que foi aceito pela turma. Um fato curioso é que o aluno que havia dormido na aula da observação 2, mostrou-se proativo, transformando-se em um modelo para a turma, pois depois de algumas questões os colegas começaram a perguntar para ele qual seria a resposta correta.

Ao introduzir a questão “o que é temperatura?”, um deles questionou “o que é que tem na ponta do termômetro?” A professora explicou que os termômetros antigos eram feitos com mercúrio e o bulbo acinzentado era um lugar onde ele ficava depositado para ser dilatado. A docente apresentou uma simulação do *Phet* para demonstrar a agitação molecular quando a temperatura é modificada. Aliando-se ao conceito de temperatura, a educadora expôs a ideia de equilíbrio térmico através da transferência de energia, o que fez um dos discentes comentar “é a lógica da comida esfriar e a bebida esquentar?” e a professora concordou.

Estavam sendo exibidos os diferentes tipos de termômetro, e um aluno indagou “o digital funciona do mesmo jeito?” referindo-se ao termômetro de mercúrio. A docente explicou que ele funciona através de circuitos elétricos porém, para não confundi-los, era melhor deixar à parte seu funcionamento. Também foram apresentadas as escalas termométricas e as conversões de temperatura, encerrando a aula.

Propondo uma reflexão acerca do que foi vivenciado, pude perceber que o aluno que não possuía apreço por participar das aulas, ao modificar a metodologia de ensino, não só começou a se envolver, como também virou referência para a turma. É importante percebermos que nem todos discentes são adeptos a metodologia tradicional, optar por novas formas de ensino pode ser uma maneira de resgatar aqueles que não participam.

Observação 5

Data: 09/03/2022

Turma: 111

Período(s): 5º (10h15 às 11h05)

Alunos presentes: 21

Ao entrar na sala, alguns alunos me cumprimentaram, outros me olharam com cara de indagação e a professora pediu para que eu me apresentasse. Eles estavam inquietos, conversavam bastante e caminhavam pela sala, acredito que tinha relação com terem voltado do intervalo. Após grande parte permanecerem em silêncio, consegui me apresentar.

Na turma estavam presentes 21 alunos, sendo onze meninas e dez meninos. Aparentava uma boa relação entre a turma e a professora, porque antes de iniciar a aula, eles começaram a fazer reclamações em relação à conduta de outros docentes. Contudo, mantendo a postura ética, a professora só consentiu com o que falavam. O assunto tratado nesta aula foi a conversão de unidades de medida. Enquanto a educadora escrevia no quadro o conteúdo a ser trabalhado, conversas paralelas começavam a surgir, inclusive com a professora. Ela dedicou-se à transformação de unidades de tempo, mostrando a proporcionalidade que existe entre os segundos, minutos, horas e dias.

Os alunos se mantiveram bastante inquietos, a todo momento falavam algo em relação a outros professores, como também comentavam “ele tá anotando” e riam, referindo-se a mim. Porém, durante a explicação eles se mantiveram concentrados em compreender o conteúdo, por isso ficaram em silêncio. O primeiro exercício perguntava quantos segundos havia em 2 minutos o que, intuitivamente, muitos responderam 120 segundos, porém a professora solicitou que realizassem a conta através da regra de três, não usando apenas a lógica.

A docente precisou sair da sala para pegar papel para apagar o quadro, nesse momento os alunos se dispersaram e foram até a janela, não conseguia compreender direito o que estava acontecendo, só depois eles explicaram que um ex-colega estava passando por ali e eles queriam cumprimentá-lo. Ela voltou à sala e estava um ambiente caótico, pediu para que todos sentassem e voltassem à atenção de novo ao quadro. Dessa vez o exercício perguntava quantos minutos havia em 360 segundos, intuitivamente alguns responderam três minutos, outros seis minutos, porém não foi dado espaço para que os alunos argumentassem suas respostas. A professora compreendeu que nem todos tinham entendido, por isso os solucionou na lousa. A última questão trabalhada foi: quantas horas há em 24 minutos?. Isso deixou os alunos confusos, fazendo com que eles respondessem “não tem nenhuma hora em 24 minutos”. A educadora falou que havia, porém era um número menor do que 1. Os alunos captaram o raciocínio e conseguiram resolver o exercício, encerrando a aula.

A turma se mostrou extremamente dispersa e comunicativa, acredito que nessas situações devemos entender qual a causa dessa dispersão e solucioná-la de imediato, não postergando ao ponto de deixarem de prestar atenção na aula. Creio que a professora tenha conduzido de forma extremamente sábia o andamento caótico da turma, principalmente por já conhecê-los bem.

Observação 6

Data: 09/03/2022

Turma: 112

Período(s): 5º e 6º (11h05 às 12h45)

Alunos presentes: 23

Quando chegamos à porta da sala, não pudemos entrar porque a professora de português ainda estava presente e repreendia os alunos devido às suas atitudes. Não ficou claro qual era o motivo do sermão, mas os discentes pareciam bem insatisfeitos com a situação.

A professora perguntou o que tinham feito para estarem sendo xingados e eles argumentaram que a docente de português não gostava deles e por isso ela estava advertindo-os. Todos perceberam que eu havia entrado junto com a docente, mostraram-se curiosos com a minha presença. Expliquei para eles o motivo de eu estar ali e que os acompanharia durante o mês de março e abril. Feita minha apresentação, uma aluna me perguntou qual era minha idade e meu signo, parecia empolgada com a situação. Como a professora me deu liberdade, apliquei o questionário *Atitudes em relação à Física*⁵ de reconhecimento da turma no início da aula, o que os mantiveram concentrados e em silêncio.

A turma possuía 23 alunos presentes, sendo 13 meninos e 10 meninas. Enquanto os alunos respondiam o questionário, a professora optou por escrever o conteúdo de unidades de medida na lousa para que eles pudessem copiar depois. Ela esquematizou um passo-a-passo no quadro do que deveria ser feito para realizar a conversão das medidas de distância a partir de uma tabela.

Como o assunto girava em torno de medidas de distância, uma das alunas perguntou “prof, como eu falo quanto eu meço?”. A professora respondeu que ela poderia representar a altura tanto em metros, como em centímetros, e exemplificou cada uma delas no quadro. Depois de feita a explanação de como usar a tabela de conversão, uma aluna comentou “ai que legal sora, agora eu entendi, por isso que tu fez física”, demonstrando felicidade por ter compreendido o conteúdo.

A docente deixou que os alunos terminassem de copiar, porém eles começaram a se dispersar, conversar, levantar das classes. Um trio de alunos se dirigiu até a mesa da professora para contar um evento que ocorreu com eles no shopping, não consegui escutar muito bem do que se tratava. Após o término da história a educadora optou por explicar o uso da regra de 3 para conversão, os alunos se sentaram, porém a concentração dos discentes não permaneceu por muito tempo, fazendo com que a professora chamasse a atenção de todos. Foi passado o exercício: quantas horas há em 24 minutos?. E, assim como na outra turma, os alunos responderam “nenhuma”. Ela resolveu o exercício e os educandos foram liberados.

⁵ Disponível no apêndice A

Pude perceber que a minha turma de regência se dispersa com facilidade, terei que prestar atenção às atividades escolhidas para não deixá-los distraídos. A partir das respostas dadas no questionário, poderei traçar um perfil para a turma e irei me alicerçar nele para a preparação das aulas.

Observação 7

Data: 14/03/2022

Turma: 311

Período(s): 5º e 6º (11h05 às 12h45)

Alunos presentes: 24

Enquanto eu esperava em frente à sala, um dos alunos veio conversar comigo perguntando o porquê de eu não estar presente na última aula. Entendi que a minha presença em sala havia se tornado um evento para turma. O sinal soou e junto com ele a chegada da professora, entramos em sala e o mesmo discente disse que estava reservando um lugar para mim.

Nesse dia a turma estava inquieta, todos conversavam bastante entre si, a docente precisou gritar alguns nomes durante a chamada para que ela pudesse ser ouvida. Estavam 24 alunos presentes, sendo onze meninos e treze meninas. A professora optou novamente pelo uso dos *Plickers* para esta classe, acredito que tenha sido bastante produtivo devido à interação dos alunos em aulas passadas. Enquanto o projetor era ligado, os alunos circulavam pela sala e discutiam em um tom de voz alto. Os primeiros conteúdos abordados foram uma recapitulação da última aula, devido a isso a docente perguntou se algum dos discentes lembrava qual era o conceito de temperatura e o mesmo aluno descrito nas observações 2 e 4 respondeu que se tratava “do grau de agitação das moléculas”.

A partir disso foram introduzidos os conceitos de energia térmica, calor como uma energia em transe e as unidades de medida associadas. A professora apresentou essa parte com a relação alimentar, a quantidade calórica ingerida para cada grama de macronutriente (carboidrato, proteína e gordura) e apontou também a diferença de ingestão calórica de países desenvolvidos para os subdesenvolvidos.

Com o intuito de ter um retorno dos alunos, a docente apresentou duas questões: uma sobre o transporte de calor de um corpo ao outro e outra sobre o que ocasiona a sensação de frio. As duas perguntas obtiveram mais de 70% de acerto, pois a professora seguiu o conteúdo sem pedir que discutissem entre si.

A docente apresentou os conceitos de condução, convecção e radiação, e todos conseguiram compreender o primeiro termo com clareza, porém ao ser trabalhada a convecção dos gases, começaram a surgir algumas dúvidas: “É a mesma coisa que a fumaça do cigarro subir e a fumaça

do gelo seco descer?”, “Por isso que o aquecedor é embaixo?” foram algumas questões apresentadas pelos alunos. A educadora explicitou que eles estavam certos quanto aos apontamentos feitos.

A professora escolheu trazer alguns vídeos demonstrativos para trabalhar os conceitos de bons e maus condutores. Nos vídeos o indivíduo colocava fogo em um papel higiênico, depois em uma barra de metal envolta em papel higiênico (esse dividiu a turma quanto à opinião se o papel queimaria) e o papel higiênico envolto em uma tira de carvão (o que por sinal os alunos comemoraram quando o papel pegou fogo). A docente percebeu que os alunos começaram a levantar e sair da sala, por isso perguntou aonde iam e eles responderam que estavam indo aquecer a comida para almoçar, pois precisavam trabalhar depois. Tendo em vista isso, a educadora optou por dar 5 minutos de intervalo para todos, uma vez que a turma havia ficado bem vazia. Não ocorreu mais nenhum apontamento que seja necessário ressaltar.

Ainda saliente como a mudança metodológica reestrutura a participação da turma durante a aula, porém, é necessário percebermos quando estamos atingindo um limite de concentração dos alunos e que ele pode ser facilmente perdido. Devemos não apenas saber lidar com a saída dos discentes da sala, como percebermos que nem sempre nossa aula está à frente de outras questões, por isso é muito importante conhecermos o contexto no qual estamos inseridos antes de prepararmos as aulas.

Observação 8

Data: 15/03/2022

Turma: 112

Período(s): 3º e 4º (09h10 às 11h05)

Alunos presentes: 21

Nesse dia pude observar a turma sem a presença inicial da professora, pois ela foi buscar o projetor. Havia 21 alunos presentes, sendo nove meninas e doze meninos. Poucos estavam sentados, grande parte em diferentes grupos, com isso pude perceber uma demarcação nítida de suas relações. A docente retornou a sala, porém não afetou em nada o teor caótico que estava, parecia que a presença dela não surtia nenhum efeito nos discentes. Ela precisou chamar a atenção três vezes consecutivas e, mesmo assim, não gerou grande impacto na atitude deles. Não consegui compreender direito o motivo da agitação de todos, principalmente porque se tratava de grupos separados. Após realizar a chamada em um tom de voz alto, ela explicou que eles iriam trabalhar com os *Plickers* dentro dos conceitos de cinemática.

Foi dado início a aula com a pergunta: “O que é o tempo?”, duas respostas me surpreenderam positivamente em meio ao caos “acredito que o tempo faz parte do universo, assim

como o espaço” e outra que vai de encontro “o tempo de certa forma não existe, ele é uma criação humana”. O poder argumentativo para justificar essas explicações foi um dos pontos altos da aula, acredito que eles possuam um senso crítico aguçado.

A partir de uma abordagem histórica a docente apresentou as visões de Platão, Aristóteles, Santo Agostinho, Galileu, Newton e Einstein sobre o tempo, porém qualquer abertura dada à conversa, os alunos se desvirtuavam. Em outro momento da aula, acredito que por um *insight*, mais um dos discentes expôs sua opinião quanto ao tempo “tempo tu não consegue descrever, é que nem tu pedir para descrever a cor verde”, me agradou o teor reflexivo e filosófico presente na minha turma de regência.

Certo momento da aula a professora chamou a atenção de um aluno, pedindo para que ele sentasse em uma cadeira. Fiquei meio apreensivo sobre o que se tratava, mas pude compreender quando um discente levantou do chão (eu não o via antes) e foi até o fundo da sala sentar-se.

A docente apresentou rapidamente a teoria einsteiniana de tempo e espaço relativos e uma aluna perguntou “é como nos buracos negros?” e a professora respondeu positivamente. Ela perguntou aos educandos qual a serventia que o tempo nos proporciona e boa parte concordou que atualmente ele tem uma importância significativa para nos organizarmos. Soou o sinal para o intervalo, mas antes a educadora deu o aviso de que no período após o intervalo ela gostaria de não precisar aumentar o tom de voz.

Após o intervalo os alunos aparentavam mais calmos, acredito que eles escutaram o pedido da professora. A docente apresentou o tempo como uma grandeza física, alicerçando o conceito à datação de carbono 14 nos fósseis e assim fechando a discussão em torno do tempo. Foi exposta a diferença entre distância e deslocamento e proposto um exercício para ver se os alunos estavam acompanhando a distinção entre os conceitos. Os que responderam as perguntas feitas, acertaram. Um ponto interessante a ser destacado é que durante a realização de um exercício, o mesmo educando que anteriormente estava sentado no chão, levantou de sua mesa e foi até a lousa para explicar aos colegas quais eram o cateto oposto, adjacente e a hipotenusa de um triângulo retângulo, o que me surpreendeu positivamente.

Para retomar o assunto de referencial, a professora trouxe alguns *gifs* de um indivíduo realizando manobras com a câmera em primeira pessoa, tentando evidenciar que para aquele referencial, o mundo que estava em movimento. Os alunos ficaram confusos, porque eles não conseguiam visualizar o mundo em movimento e sim o ciclista em deslocamento. Para o uso dos *Plickers* sobrou pouco tempo, então a professora apresentou uma questão conceitual sobre referencial e soou o sinal.

Como eu havia analisado minha turma de regência apenas uma vez, não compreendia as relações diretas entre os alunos e qual era o perfil da turma, porém nessa aula consegui identificar

os diferentes grupos. Surpreendi-me positivamente quanto ao teor reflexivo de algumas respostas, tentarei me aproveitar disso durante o período de regência.

Observação 9

Data: 15/03/2022

Turma: 111

Período(s): 6º (11h55 às 12h45)

Alunos presentes: 21

Quando cheguei à sala, boa parte dos alunos circulava e conversava bastante, depois pude compreender que havia sido realizada uma prova de matemática no período anterior e por isso a agitação. Havia 21 alunos presentes, treze meninos e oito meninas. A aula deste dia foi sobre conceitos introdutórios da cinemática e, assim como na outra turma, a professora perguntou aos alunos o que era o tempo. Dessa vez eu não fiquei surpreso quanto às respostas, um dos educandos respondeu “o que já aconteceu, o que acontece e o que vai acontecer” e mais ninguém quis interagir, pareciam apáticos.

A docente apresentou a sucessão histórica do conceito de tempo e, ao apresentar a visão de Santo Agostinho, uma aluna comentou: “se o sol explodisse, o tempo ia parar de existir, porque a gente ia acabar” fazendo uma alusão ao tempo ser uma criação humana e não algo a parte. Ao chegar à ideia newtoniana, um dos alunos perguntou se ele “era o cara da maçã” e a professora respondeu que sim, porém que esse episódio talvez não tivesse existido de fato. Ao ser mencionada a parte einsteiniana uma discente perguntou se foi Einstein que proferiu a frase “Deus não joga dados”, achei bem intrigante uma aluna de um primeiro ano mencionar essa proposição. Não ocorreu mais nada significativo posteriormente.

Observação 10

Data: 16/03/2022

Turma: 211

Período(s): 5º e 6º (11h05 às 12h45)

Alunos presentes: 16

Enquanto ocorria a troca de períodos, fiquei parado em frente à sala e uma das alunas da turma 211 veio me perguntar se eu iria ministrar aula para eles, ela parecia curiosa, mas infelizmente disse que não. Quando entrei, os alunos estavam separados em pequenos grupos, havia 16 alunos presentes, sendo sete meninas e nove meninos. Todos conversavam em um tom de voz baixo enquanto a professora realizava a chamada. O assunto trabalhado nessa aula foram as características de uma onda. Foi feito um desenho na lousa identificando o formato de uma onda,

assim como suas principais variáveis: amplitude, vale, crista e comprimento de onda. Como havia sido acordado com a turma, eles podiam conversar enquanto copiavam e assim o fizeram.

A docente também pontuou a relação inversa da frequência com o período e a dependência da frequência e comprimento de onda para a manutenção da velocidade constante. A educadora precisou se ausentar para resolver um problema de faltas de uma das alunas, nesse momento suspeitei que a turma começaria a caminhar pela sala e conversar em um tom de voz elevado, o que não ocorreu. Uma aluna comentou “aquilo é um ‘y’ de cabeça para baixo?” referindo-se ao lambda e um colega respondeu “sim, é uma letra grega”.

Tentei escutar as conversas dos grupos para entender o que eles falavam sem a presença da professora, mas todos falavam baixo, por isso não consegui identificar os assuntos. Quando a docente retornou a sala, comentou como eles estavam comportados e um dos alunos respondeu “claro, deixou o segurança aqui” remetendo-se a minha presença, achei cômica a situação. A educadora pediu para que todos prestassem atenção, pois ela iria explicar o conteúdo, os alunos permaneceram em silêncio e atentos.

Para identificar se os discentes estavam compreendendo até o momento, foi apresentado um exercício com dois desenhos de ondas e eram feitas afirmações em relação à amplitude, comprimento de onda e frequência de forma comparativa entre as duas ondas. Os alunos enfrentaram problemas, principalmente, com a identificação da amplitude e do comprimento de onda de cada um dos desenhos. Para auxiliá-los, a professora passou pela classe de todos discentes identificando os problemas individuais. Soou o sinal e a aula foi encerrada.

Pude perceber que os alunos possuem grandes dificuldades quanto à parte matemática e acredito (talvez de forma presunçosa) que seja um problema que se estenda a todas as outras turmas. Optar por uma abordagem mais conceitual, tendo em vista a falta de tempo para serem trabalhadas as questões matemáticas específicas, é uma escolha mais adequada ao contexto.

Observação 11

Data: 22/03/2022

Turma: 112

Período(s): 3º e 4º (09h10 às 11h05)

Alunos presentes: 23

No momento em que entrei na sala de aula, percebi que os alunos estavam divididos em grupos, mais especificamente em quatro grandes grupos, uma dupla e uma aluna sozinha. Estavam 23 alunos presentes, sendo 11 meninas e 12 meninos. Os discentes se encontravam nessa disposição, pois nesse dia foi realizada uma tarefa avaliativa. A professora me entregou a folha que continha as questões, de forma geral, cinco das dez questões eram sobre conversão de medidas,

duas relacionadas a deslocamento e distância percorrida e três relativas a referenciais. Acredito que as questões estavam bem adequadas às aulas que eu acompanhei em observações passadas.

Os discentes conversavam bastante, o que, em um primeiro momento, acreditei se tratar de assuntos aleatórios, porém pude perceber que discutiam as questões propostas. A professora circulava pela sala tentando atender a todos os grupos, a aluna que encontrava-se atrás de mim estava sozinha e, quando a docente a indagou se possuía alguma dúvida, de forma tímida respondeu “o que eu não tenho de dúvida né, sora”. Não consegui chegar a uma conclusão satisfatória para o motivo de ela estar sozinha.

Em certo momento um dos alunos chegou próximo à professora e falou “sora, sora, se a cadeira tá parada aqui” e começou a se afastar dando passos para trás “mas para mim a cadeira tá em movimento, certo?” a educadora concordou com o aluno e ele saiu se gabando para o outro em tom de comemoração.

Um ponto interessante a ser destacado foi que nos exercícios de conversão de medidas, os valores propostos pela professora eram bem grandes, como 10800 horas convertidas para dias, ou 14400 segundos convertido para minutos, porém os testes aplicados durante as aulas passadas se tratavam de números que poderiam facilmente ser deduzidos de um raciocínio lógico. Acredito que os educandos compreenderam bem o método de conversão explorado pela docente, porque mesmo sendo expostos a números não usuais, eles não apresentaram grandes dúvidas.

Impressionou-me a rapidez da entrega do primeiro grupo, sendo que não havia passado nem meia hora após o início. A professora pediu para que revisassem o trabalho, visto que nem todas as respostas estavam corretas. Nesse momento aconteceu algo peculiar, uma das alunas solicitou que dois integrantes do grupo interpretassem teatralmente a questão sobre referencial. O problema tratava de um docente que estaria aplicando uma prova e circulando pela sala enquanto um mosquito o seguia, eram feitas afirmações partindo do referencial de um aluno sentado em sua classe. Dessa forma, os dois garotos começaram a circular pela sala ao mesmo tempo em que a menina observava a situação tentando compreender o que foi solicitado. Achei uma forma perspicaz e inovadora para tentar visualizar. Porém todo esse trabalho desempenhado foi em vão, dado que a professora havia se confundido e eles estavam certos. O sinal soou para o intervalo.

Na volta do intervalo os educandos estavam inquietos, eles circulavam pela sala e faziam bastante barulho. Rapidamente mais um grupo entregou a atividade e a professora começou a corrigir a tarefa que foi entregue pelo primeiro grupo. Fui até ela para saber como eles haviam se saído, já que realizaram o que foi proposto em um tempo ínfimo. Para minha surpresa, havia apenas dois pequenos erros, quase atingindo a nota máxima.

A professora voltou a circular pela sala para ajudar os grupos restantes, uma aluna aparentava ter bastante dificuldade para compreender a diferença entre deslocamento e distância,

por isso a docente dedicou um tempo para sanar essa dúvida. Um dos alunos do primeiro grupo circulava pela sala perguntando aos outros se eles possuíam alguma dúvida, tentando contribuir com os colegas. Não demorou muito para que o sinal soasse, dando fim a aula.

Essa aula foi muito especial para visualizar a interação deles durante trabalhos em grupo, uma vez que optei por uma metodologia de ensino que prevê a interação entre os alunos, assim como dois outros trabalhos em grupos. Fiquei bem satisfeito com a proatividade dos educandos em contribuir não só dentro do próprio grupo, como também com os outros. Acredito que tenha sido a escolha certa para a minha regência.

4. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA

Nesta seção serão descritos todos os planos de aula que compõem a unidade didática para serem aplicados durante o período de regência, assim como seus respectivos relatos das aulas. Ao todo foram ministradas 12 horas-aula presencialmente e 3 horas-aula de forma virtual assíncrona, totalizando 15 horas-aula. Como dei continuidade ao conteúdo da professora regente, os assuntos principais foram movimento retilíneo uniforme e movimento retilíneo uniformemente variável. É possível notar que parte das aulas não possuem uma conexão direta com o assunto central da unidade didática. Isso se deu porque, ao aplicar o questionário *Atitudes em relação à Física*, os alunos demonstraram interesses diversos e, como não poderíamos cobrar a visualização dos alunos em relação ao material assíncrono, optei por escolher temas que fossem da preferência deles.

4.1. Aula I:

4.1.1. Plano de aula I:

Data: 29/03/2022 (2 horas-aula)

Conteúdo: Conceito de referencial inercial e não inercial;

Objetivos de ensino:

- Apresentar as respostas dos alunos ao questionário *Atitudes em relação à Física*⁶ e sua relação com a estruturação da unidade didática
- Evidenciar a diferença entre um referencial inercial e não inercial a partir de uma perspectiva astronômica
- Expor a produção de conhecimentos astronômicos pelos povos indígenas brasileiros

Procedimentos:

Atividade Inicial (20 min):

O momento inicial da aula será direcionado a me apresentar e expor o cronograma desenvolvido, apesar de eles já me conhecerem devido ao período de observações, acredito que

⁶ Disponível no apêndice A

esclarecer melhor o que farei e a forma como farei durante o intervalo de regência seja uma opção inteligente. Irei apresentar aula-a-aula os conteúdos que serão abordados, assim como a motivação (as respostas deles ao questionário) que me induziu a prepará-las. Aqui trago algumas questões pertinentes que serão abordadas ao decorrer das aulas: A física pode prever o futuro?; Como e por que as pessoas são multadas?; E se eclodir uma terceira guerra mundial?

Desenvolvimento (30 min antes do intervalo e 45 min depois do intervalo):

Darei início à aula perguntando quanto medem, assim como se eles se sentem grandes, tentando induzir o início da discussão sobre a imensidão universal. Para mostrar aos educandos o quão pequeno somos, frente ao tamanho e composição do universo, irei utilizar um software⁷ online para diferenciar as escalas astronômicas. Com isso, mencionarei as reduções de grandes corpos para partículas pontuais feitas pela física, realizando também uma introdução prévia ao assunto de modelagem que será abordado na aula 3. Mostrarei a eles o aplicativo Skyview Lite disponível para smartphones e irei trabalhar a movimentação dos astros no céu, partindo de diferentes referenciais e sempre fomentando a participação deles com perguntas condizentes ao momento para verificar se estão compreendendo. Trarei a discussão sobre a produção do conhecimento astronômico e como ela sempre foi centrada em uma visão eurocêntrica e, para contrapor isso, apresentarei a visão dos povos tupinambás sobre os astros.

Fechamento (5 min):

Irei avisá-los sobre a disponibilidade do vídeo assíncrono, ressaltando a importância de assistirem e uma previsão do que será a próxima aula presencial.

Recursos: Quadro branco, Datashow e notebook

4.1.2. Relato de regência aula I

Cheguei mais cedo à escola para testar o *netbook* presente no *kit* de projetores. Porém a secretária da sala de reserva não estava lá, então tive que esperar a professora chegar para me auxiliar, isso fez com que eu me atrasasse alguns minutos para o início da aula. Como a escola não possui *wi-fi*, precisei prover internet do meu próprio *smartphone*. Percalços facilmente superados e que não causaram problemas maiores.

Devido ao atraso, os alunos estavam agitados com a troca de período e a falta da presença do professor em sala de aula. Caminhavam e conversavam bastante e, como eu ainda estava nervoso, não consegui coordená-los em um primeiro momento. Comecei a ligar o projetor e pedi auxílio a um aluno para que solicitasse aos colegas que ficassem calmos e fossem sentar. Obtive êxito com a estratégia, realizei a chamada e anotei 22 alunos presentes.

⁷ Disponível em <https://htwins.net/scale2/>

Expliquei que por se tratar de uma primeira experiência em sala de aula, eu aprenderia mais com eles do que o inverso. Alguns alunos brincaram “Quanto tu vai me pagar então, sor?”. Nessas tentativas busquei me aproximar a partir de um vínculo emocional com os discentes, mostrando essa troca mútua que tínhamos nas próximas semanas. Expliquei que o preparo do cronograma partiu dos interesses da maioria, adequando o formato e conteúdo das aulas, a partir das respostas ao questionário sobre *atitudes em relação à física*.

Apresentei a eles minha unidade didática, aula a aula, identificando os assuntos que seriam abordados, assim como a metodologia de ensino a ser utilizada. Como eu estava intrigado por terem dito que não gostavam de Geografia no questionário, ao expor a ideia para a segunda aula assíncrona, perguntei o porquê, uma vez que eu abordaria geopolítica nessa aula. O ambiente se tornou caótico, pois todos queriam expor sua opinião. Os educandos não se mostravam insatisfeitos em relação aos conteúdos abordados, mas sim com a educação bancária imposta a eles: “a professora mostra uns morros e manda a gente resolver vinte exercícios sobre isso, cansa né?”. Essa frase me marcou, fazendo com que eu repensasse uma das atividades para a aula que eu estava ministrando nesse dia, irei identificar essa mudança mais a frente.

Ao expor que uma das aulas seria destinada a uma atividade que se aproximaria de uma gincana, os discentes demonstraram interesse, ficando um pouco inquietos. O mesmo ocorreu quando mencionei que a prova bimestral seria feita em duplas, observei uma movimentação para a separação de quais seriam as duplas, mas os contive, pois não era o momento adequado.

Após a exposição sobre o cronograma, dei início à primeira aula perguntando se eles consideravam-se grandes, questionei quanto alguns mediam, até que um aluno que estava na minha frente brincar comigo “tá de brincadeira né, sor?” e se levantou da cadeira, mostrando sua baixa estatura, essa ação gerou algumas risadas na turma. Desse modo, apresentei a eles um site⁸ para discutirmos o quão grande somos, frente à imensidão universal. Devido à baixa qualidade dos apetrechos tecnológicos da escola, a movimentação no *site* era um pouco lenta, contudo consegui chegar a uma escala de um terametro. A aula foi interrompida por uma aluna que comentou “prof, falta 5 minutos pro intervalo, tu pode nos liberar?”, com a minha inexperiência e nervosismo, deixei que saíssem mais cedo.

Continuei em sala durante o intervalo na expectativa de conversar com alguns alunos, porém grande parte saiu, permanecendo apenas quatro discentes que conversavam entre si. Como estavam distantes, não consegui compreender os assuntos falados. O sinal soou e os alunos foram retornando aos poucos para a sala, todavia ficavam entrando e saindo continuamente. Um dos discentes me avisou que eu precisaria buscá-los na parte externa da sala, o que me entristeceu um pouco. Não

⁸ Disponível em <https://htwins.net/scale2/>

esperava ter que conduzi-los como crianças perdidas. Isso fez com que a aula retornasse 10h25min, o que me obrigou a combinar com eles que na próxima aula não poderia mais ocorrer esse atraso.

Retomei a aula a partir de uma abordagem histórica da astronomia. Expus a relevância filosófica por trás do tema e como as mesmas constelações poderiam representar diferentes sentidos e crenças para distintas culturas. Perpassei pelas visões de céu dos seguintes povos: pré-históricos, mesopotâmicos, chineses, egípcios e indígenas brasileiros. Numa tentativa de educação decolonial, fixei-me nos povos tupinambás, nas constelações e seus usos no dia a dia. Ao todo foram apresentadas quatro constelações: a Constelação da Ema, constelação do Homem Velho, Constelação do Veado e a Constelação da Anta do Norte.

A Constelação do Homem Velho possui um mito um tanto singular, pois conta a história de um homem que foi traído pela sua mulher com o seu irmão e a esposa dele assassinou-o cortando sua perna. Com pena do homem, os deuses o transformaram em uma constelação, como aparece na figura 3 abaixo.



Figura 3: Representação da constelação do homem velho pelos tupinambás. Fonte: autoria própria.

Devido à peculiaridade da história por trás dessa constelação, os alunos ficaram extremamente atentos, surgindo algumas risadas pela parte cômica. Baseando-me nos comentários deles sobre o desgosto pela estrutura da educação antes mencionada, arrisquei uma atividade procurando tirá-los da situação passiva de educandos. Primeiramente estava proposto que seria apresentado o aplicativo para *smartphone Skyview Lite* e com ele abordaria o movimento dos astros e referenciais, porém de forma expositiva. Contudo, solicitei a eles que instalassem o aplicativo em seus celulares e procurassem a constelação do Homem Velho, uma vez que o joelho do homem era composto pelo Cinturão de Orion, conhecido popularmente como as três Marias. Assim como a constelação do Veado, pois a *Crux*, conhecido como Cruzeiro do Sul, também o compunha. A

escolha por essas constelações se deve pelo fato de serem compostas por um conjunto de estrelas comumente conhecidas.

Fiquei extremamente apreensivo quanto a essa mudança de última hora, no entanto os alunos engajaram-se no proposto. Vê-los separando-se em grupos e caminhando pela sala apontando o celular para diferentes posições acalentou meu coração ansioso. Alguns discentes apontaram “mas sor, eu não encontro Orion” ou “eu não consigo enxergar o homem velho, cadê ele?”, então expliquei que a magia da atividade estava na procura, mas conduzi-os até um ponto próximo ao cinturão de Orion. Cinco grupos vieram me mostrar que haviam encontrado pelo menos uma das constelações propostas. Entendo que nunca conseguiremos atingir o interesse e engajamento de todos, mas fiquei extremamente satisfeito com a participação.

4.2. Aula II⁹

4.2.1. Plano de aula II

Data: 30/03/2022 (1 hora-aula assíncrona)

Conteúdo: A física pode prever o futuro?; Grandezas escalares e vetoriais;

Objetivos de ensino:

- Propor uma reflexão filosófica sobre conseguirmos ou não prever o futuro, trazendo a abordagem para questão do MRU.
- Buscar a contextualização através do dia-a-dia dos alunos.
- Evidenciar a diferença entre as grandezas escalares e vetoriais, assim como exemplos para cada uma delas.

Procedimentos:

Atividade Inicial (15 min):

Abrirei o vídeo trazendo uma perspectiva da física clássica sobre o determinismo, como a partir de uma condição inicial podemos caracterizar e prever um movimento e, de que forma isso poderia ser uma previsão de futuro. Para isso discutirei o conceito de espaço absoluto proposto por Newton. Para expor um contraponto a física newtoniana e essa condição determinista, trarei a teoria einsteiniana de espaço e tempo não absolutos, rompendo com a ideia de que tudo pode ser predefinido a partir de uma condição inicial, ou que sempre saberemos qual será essa condição

⁹ Disponível em <https://youtu.be/LVLzatSInAA>

inicial. A turma se demonstrou muito reflexiva quando foi exposta ao conceito de tempo na observação 8, por isso a escolha de trabalhar esse assunto.

Desenvolvimento (10 min):

Nessa parte introduzirei o assunto sobre grandezas escalares e vetoriais. Como as grandezas escalares são mais rotineiras em nossas vidas, me aterei mais a explicação sobre vetores. Para trabalhar esse assunto optei pela escolha dos jogos eletrônicos e a movimentação dos personagens dentro deles. Como o computador faz o condicionamento do personagem através da resultante da subtração de dois vetores.

Fechamento (5 min):

Finalizar o assunto e ressaltar a importância da presença deles na aula síncrona, pois trabalharemos com a metodologia *Peer Instruction*.

Recursos: vídeo assíncrono

4.3. Aula III

4.3.1. Plano de aula III

Data: 05/04/2022 (2 horas-aula)

Conteúdo: Movimento retilíneo uniforme

Objetivos de ensino:

- Evidenciar a relação entre a velocidade, tempo, deslocamento e referencial.
- Caracterizar o movimento uniforme.
- Buscar a contextualização através do dia-a-dia dos alunos.
- Trabalhar com a problematização da retirada de radares em rodovias federais.
- Propor uma reflexão sobre liberdade individual e coleta de dados, caso os carros possuíssem um *GPS* que enviasse os dados do velocímetro direto ao estado, de forma instantânea

Procedimentos:

Atividade Inicial (10 min):

Darei início à aula apresentando a metodologia *Peer Instruction*, quais as escolhas que eu precisaria tomar seguindo o número de respostas certas ou erradas da turma, identificando que a participação deles durante a aula é estritamente necessária. Reapresentarei a eles os *Plickers* que,

apesar de já conhecerem, como visto na observação 8, enfrentaram alguns problemas ao primeiro contato.

Desenvolvimento (40min antes do intervalo e 20 min depois do intervalo):

Iniciarei a parte referente ao conteúdo perguntando a eles se possuem conhecimento sobre o funcionamento de uma lombada eletrônica, qual a forma com que é registrada as velocidades dos carros. Ligarei esse assunto a uma questão política usada nas eleições do ano de 2018, em que um dos candidatos à presidência manifestou-se contra os radares de velocidade e que esses eram usados apenas para arrecadação monetária ao estado. Em contraponto apresentarei notícias em que registram o excesso de velocidade como a maior causa dos acidentes no trânsito, assim como o aumento do número de mortes com a redução dos radares nos últimos anos.

Para que eles consigam compreender o funcionamento de uma lombada eletrônica, voltar-me-ei a discussão da velocidade, uma vez que a professora já abordou o conceito de tempo e distância em aulas anteriores. Nesta parte, tendo em vista a metodologia utilizada, seguido de uma breve exposição sobre a velocidade como um vetor e a imutabilidade da velocidade em um movimento retilíneo uniforme, os exporei a uma questão conceitual¹⁰.

Partindo da quantidade de acertos, delimitarei o caminho a ser tomado. Apresentarei os conceitos de velocidade escalar instantânea e velocidade escalar média e apresentarei uma questão conceitual¹¹. A partir da compreensão desses conceitos será possível explicar o funcionamento da lombada eletrônica. Como já terá sido exposta a ideia, mesmo que de forma intrínseca, retomarei a função matemática da posição em função do tempo e duas questões envolvendo o cálculo de distâncias percorridas.

Fechamento (30 min):

Pedirei para que eles se atenham a responder uma questão reflexiva aqui proposta:

“Mesmo com a excessiva quantidade de multas aplicadas, os índices de acidentes de trânsito no Brasil ainda são muito altos. Por isso, existe a possibilidade de se utilizar novos dispositivos tecnológicos para monitorar constantemente o motorista. Um exemplo é o uso de um GPS integrado ao carro. Com ele, seria possível monitorar em tempo real a velocidade e o padrão de direção do motorista, indicando se ele está dirigindo perigosamente. A grande polêmica da utilização dessa tecnologia é que os órgãos de monitoramento de trânsito saberiam a cada momento a localização do

¹⁰ Disponível no apêndice B

¹¹ Disponível no apêndice B

veículo, tirando a privacidade dos motoristas. Discuta com seus colegas as diferentes opiniões em relação às consequências derivadas do uso dessa tecnologia.” E me entreguem ao término da aula

Recursos: Quadro branco, *Datashow*, *notebook*

Avaliação: Recolherei a questão presente no fechamento desse plano de aula e irei avaliar as questões políticas e sociais abordadas por eles.

4.3.2. Relato de regência III

No início dessa aula nenhum percalço foi enfrentado, cheguei à sala no horário previsto e comecei a instalação do projetor. Os alunos conversavam comigo perguntando se a aula seria “com aquelas coisas de responder” referindo-se ao *Plicker* de respostas, respondi positivamente, acrescentando que a participação deles era fundamental para a construção da aula. Realizei a chamada e distribuí os *Plickers* com os respectivos números da chamada de cada aluno.

Apesar de a metodologia *Peer Instruction* já ter sido trabalhada durante o período de observação com a turma, recolhi os primeiros minutos da aula e direcionei a explicar quais eram os critérios para a aula dar continuidade, exaltando a imprescindibilidade, mais uma vez, da participação deles. Recordo-os que depois de identificar qual a letra certa para a questão, eles deveriam virar o *plicker* com a letra que escolheram voltada para cima.

Dei início à aula perguntando se conheciam o funcionamento de uma lombada eletrônica. Um dos alunos que estava a minha frente se prontificou respondendo de forma exímia “bom, tu tem as câmeras né e no chão vai ter uns sensores que vão pegar a distância entre um e outro e dividir pelo tempo que o carro demorou para passar por ali”, brinquei se ele gostaria de trocar de papel comigo e se tornar professor por um dia, pois a resposta estava excelente.

Numa tentativa de promover uma discussão voltada para o âmbito social e político, perguntei se era possível, dentro de uma perspectiva cultural brasileira, a retirada dos radares de velocidade, se isso, de alguma forma, seria positivo. Um dos alunos argumentou “não vai mudar muito, porque as pessoas já infringem as leis e elas vão só continuar, só teria menos arrecadação de dinheiro” enquanto outro comentou “ah, mas eu acho que existe uma indústria da multa”, me aproveitei desse último apontamento para lembrá-los que durante as eleições de 2018, um dos candidatos à presidência utilizou desse mesmo argumento como forma de marketing político. Mostrei a eles que o atual presidente Jair Messias Bolsonaro havia conseguido retirar uma porcentagem dos radares de velocidade de rodovias federais, diminuindo a arrecadação e dificultando a manutenção dessas rodovias. Assim como o aumento no número de mortes no trânsito do ano de 2020 para 2021, sendo o excesso de velocidade a principal causa.

Dei início ao conteúdo de movimento retilíneo uniforme expondo a existência de três principais conceitos que são necessários para a compreensão do todo: tempo, distância e velocidade. Como a professora já havia trabalhado os dois primeiros me ative só ao conceito de velocidade. Apresentei a velocidade como a variação da posição no espaço, o que intuitivamente eles conseguiram perceber. Porém, enfrentei problemas ao dizer que a velocidade era a distância percorrida dividida pelo tempo. Identifiquei meu principal erro na construção dessa aula: a falta de exemplos concretos. Precisei me voltar ao fatídico caso de um carro que percorre um trajeto a uma velocidade de 30 km/h, mostrando que a cada hora esse carro percorre 30 km. Apesar de ser um exemplo arcaico, encaixou-se bem.

Perpassei por outro problema, contudo este já estava previsto. Os alunos não compreendiam o valor 3,6 utilizado para conversão de m/s para km/h ou vice-versa. Para solucionar este ponto, retomei a aula sobre conversão de medidas, o que deixou mais claro. Após isso foram apresentadas as grandezas escalares e, ao mostrar que a velocidade era um vetor, a confusão se instaurou. “Mas o que é o módulo, sor?”; “tá, então um carro fazendo curva não tá em velocidade constante?” foram dúvidas trazidas. Expliquei que o módulo se tratava do valor que descrevia a velocidade, utilizando como exemplo o velocímetro de um carro.

Acredito que o principal problema referente à compreensão do conceito de velocidade como vetor se tratou de ele depender de três variáveis: módulo, direção e sentido. Optei por explicar novamente antes de passarmos para as questões conceituais o que, em particular, acredito ter acertado. Identifiquei que no MRU todas essas variáveis deveriam ser constantes. Portanto, apliquei a primeira questão conceitual¹² sobre a trajetória do MRU e obtive uma porcentagem de acertos superior a 70%, o que me fez realizar a explanação que, para um movimento retilíneo uniforme, sua trajetória deve sempre ser retilínea, pois não pode haver mudança de módulo, direção e sentido.

Antes do intervalo ainda consegui aplicar uma segunda questão e obtive um retorno ainda mais positivo e, dessa vez, não se tratava de um número de acertos. Ao recolher as respostas dos discentes, eles obtiveram uma porcentagem entre 50 e 60%, desse modo, pedi para que convencessem o colega ao lado da sua resposta, trabalhando seu poder de argumentação. Como estavam dispostos quase todos em trios, não precisei mover a estrutura da sala. Porém, um dos alunos me chamou até a classe e pediu para que eles fossem até a frente da turma para argumentar com os colegas que discordassem da resposta deles, pois, dessa forma, se tornaria mais eficiente. Deixei que o fizessem, fugindo um pouco da estrutura tradicional do *Peer Instruction*. Eles argumentaram de forma exemplar, defenderam que por se tratar de um movimento circular poderia não mudar o módulo, mas a direção e sentido estariam variando. Fiquei extremamente contente com

¹² Disponível no apêndice B

a proatividade e desempenho deles. Verificando novamente as respostas, foi alcançado um valor superior a 80% de acertos pela turma e com isso liberei-os para o intervalo.

Permaneci em sala durante um tempo, até receber a notícia de que o intervalo seria estendido, pois o colégio estava completando 153 anos e havia uma comemoração. Nesse momento percebi que meu planejamento teria de ser refeito, devido não só ao tempo reduzido, mas também porque os educandos voltariam ainda mais dispersos que em comparação a um dia comum. Mas fui surpreendido positivamente, os alunos queriam e ansiavam pelo uso dos *Plickers*, o que os fizeram retornar no horário previsto. Não é só de frustrações que se alimenta o professor.

Retomei o conteúdo apresentando o conceito de velocidade escalar instantânea e velocidade escalar média. Consegui prender a atenção deles solicitando ajuda para a resolução de um exemplo. Mostrei um mapa, apresentado na figura 4, com o trajeto que partia do Instituto de Educação General Flores da Cunha até a praia de Cidreira com o intuito de calcularmos a velocidade escalar média dessa viagem.

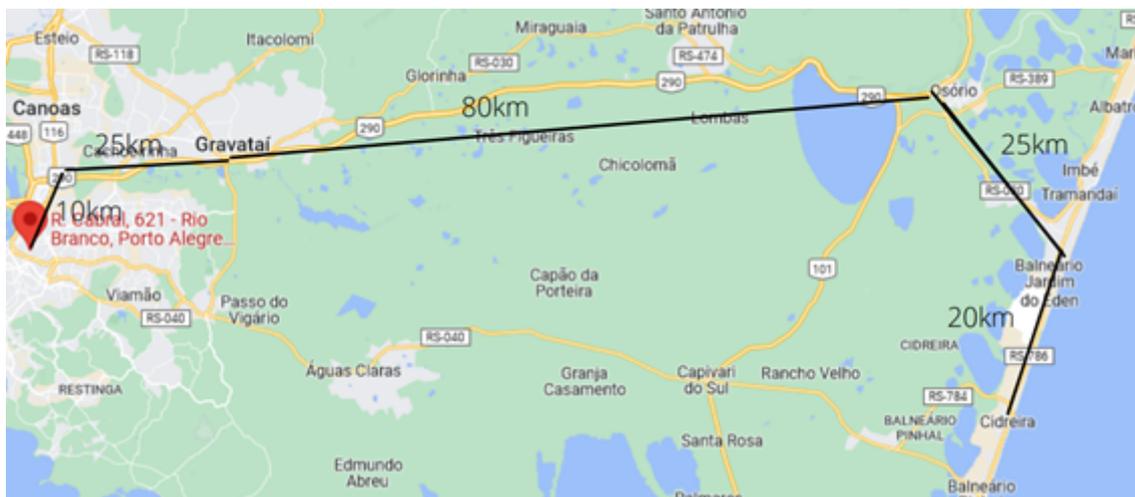


Figura 4: Mapa utilizado durante a aula para descrever a viagem Fonte: autoria própria.

Requisitava qual era o tempo que eles acreditavam que demoraria a percorrer cada distância, levando em conta as velocidades limite para cada rodovia. E, juntos, chegamos a uma velocidade média de 48 km/h. Eles me solicitaram mais questões com cálculo, por isso apresentei uma questão sobre velocidade média da Fuvest¹³. A turma obteve mais de 70% de acertos, porém dois alunos me solicitaram se eu poderia ceder espaço para eles explicarem como chegaram até aquela resposta. Novamente o fizeram de forma exemplar. Infelizmente não consegui aplicar a atividade final prevista no plano de ensino.

Depois do término da aula, enquanto eu desligava os aparelhos, um dos alunos que mais participou e se mostrou proativo em explicar aos colegas, veio me pedir desculpas “desculpa se eu me passei, sor, é que eu nunca estudei física e hoje eu tava entendendo, aí fiquei empolgado”. Em

¹³ Disponível no apêndice B

um primeiro momento fiquei incrédulo com a situação, não conseguia compreender o pedido de desculpas, pois não havia motivo. Então expliquei que o intuito de todas as aulas era o aprendizado, seja qual fosse ou como fosse feito. Exaltei o trabalho admirável que ele tinha desempenhado em aula e que eu cederia espaço para ele explicar aos colegas sempre que quisesse, mesmo não fazendo parte da metodologia.

4.4. Aula IV

4.4.1. Plano de aula IV

Data: 12/04/2022 (2 horas-aula)

Conteúdo: Modelos ideias para física; Conceito de aceleração e sua relação com a velocidade.

Objetivos de ensino:

- Propor a discussão da diferença entre modelos ideais e modelos físicos
- Construir o conceito de movimento retilíneo uniformemente variado

Procedimentos:

Atividade Inicial (15 min):

Iniciarei retomando o conceito de partícula proposto na primeira aula e o de movimento uniforme da terceira. Convidarei um aluno a ir ao quadro para me ajudar a construir alguns desenhos, para isso solicitarei à turma que nos digam alguns objetos e pedirei para que o aluno desenhe a forma que ele enxerga esses objetos e depois irei desenhar a forma como a física os aproximaria.

Desenvolvimento (35 min antes do intervalo e 40 min depois do intervalo):

Irei introduzir o conceito de aceleração como uma mudança na velocidade, indo de encontro ao movimento retilíneo uniforme, no qual a velocidade é constante. Mostrarei o exemplo de um ciclista percorrendo o corredor de ônibus após o semáforo lhe dar passagem. Em um tempo inicial ele estará parado e a partir de um movimento acelerado, modificando sua velocidade, começará a percorrer uma distância cada vez maior. Com isso exporei o método matemático para o cálculo da aceleração imposta pelo ciclista para chegar à velocidade final. Apresentarei a eles também o conceito de aceleração negativa que, a um primeiro momento, acredito que gere algumas confusões devido à abstração, mas os lembrarei do movimento sempre ser realizado a partir de um referencial. Com isso fecharei a concepção de movimento acelerado e passarei um exercício sobre o cálculo da aceleração para eles. Irei conferir as respostas dos alunos com auxílio dos *Plickers*. Como estaremos trabalhando com um movimento de velocidade variável, apresentarei a eles a forma de calcular a

velocidade em função da aceleração e do tempo, para isso usarei o exemplo de um carro em uma rodovia que tenta frear ao avistar um radar eletrônico. Aproveitar-me-ei deste exemplo para também realizar o cálculo da distância percorrida durante a frenagem.

Fechamento (5 min):

Relembra-los-ei da necessidade da presença deles na próxima aula, pois haverá uma atividade avaliativa.

Recursos: Quadro branco

4.4.2. Relato de regência IV

Toda vez que entrei em sala, sabia que algo novo me esperava, eu só não contava que seria um misto de emoções tão diversas, principalmente nesse dia. Ao entrar na sala, me deparei com as luzes apagadas e os alunos em um círculo ao redor de um amontoado de classes, não conseguia compreender se estavam em um culto religioso ou fomentando uma revolução erguendo barricadas. As classes de ponta cabeça, deitadas de lado. Até que consegui assimilar o que sucedia e perguntei a um dos alunos para confirmar minha teoria “estamos velando um colega, sor?”. Sim, os alunos haviam construído a representação de um caixão com as classes e lá dentro estava um dos discentes. Às vezes creio que a profissão de docente tende à loucura. Solicitei a eles que retirassem o colega de lá e arrumassem as classes, o que prontamente fizeram. Realizei a chamada, identificando 23 alunos presentes, sendo 13 meninos e 10 meninas.

A escola me informou que nas próximas duas semanas haveria conselho de classe e com isso seria reduzido para 30 minutos o tempo de cada período de aula. Isso me fez ter a ideia de que eu deveria e conseguiria acelerar o conteúdo nesse dia, o que já adianto que não consegui cumprir. Os educandos estavam inquietos e conversavam bastante entre si e, para minha infelicidade, eu havia preparado uma aula extremamente tradicional, perdendo ainda mais a conexão com eles.

Iniciei respondendo a pergunta de uma aluna “quando vai ser a prova, sor?” e anotei no quadro a data correspondente, assim como o trabalho em grupo que eles deveriam realizar na próxima semana. Comecei retomando os conceitos de velocidade vetorial e escalar abordados na aula passada e delineando-os na lousa. Precisei responder quatro vezes a mesma pergunta “isso vai cair na prova, sor?” e isso me deixou reflexivo, por que essa pergunta só é feita quando se trata de uma aula tradicional? Será que eles consideram menos ou mais valorosos os conteúdos presentes em uma metodologia tradicional?

Foi passado um exercício¹⁴ após a retomada do conteúdo sobre MRU. Ao todo seis alunos vieram me pedir ajuda sobre como resolver, grande parte com dúvidas sobre conversões de medidas, transformar de minutos para segundos, assim como de metros para quilômetros. Relembrei-os da regra de 3 apresentada a eles, o que aparentou ficar mais claro. Pedi para o aluno que havia participado bastante na aula passada viesse ao quadro para explicar aos colegas como solucionar o problema, ele demonstrou um pouco de insegurança e me pediu para conferir se estava correto o que havia feito. Como estava tudo perfeito, ele demonstrou ainda mais confiança para apresentar a solução. Escolhi essa forma para analisar se os discentes iriam prestar mais atenção ou compreenderiam melhor a partir da explicação de um colega, porém não obtive um resultado positivo, pois eles não se mantiveram em silêncio. Esse dia foi extremamente desestimulante e desgastante, o que acabou ficando estampado no meu rosto.

Esse educando que solucionou o exercício comentou comigo ao sentar-se “sor, nem te preocupa tá, quando tu entrar em sala de aula como professor de verdade eles vão te respeitar mais, é que tu é estagiário e eles não ligam muito, quando a professora voltar eles tão tudo ferrados”. Isso me deixou reflexivo, por que eles haviam tido uma mudança tão drástica de uma semana para a outra? Partiram de uma turma interessada e participativa para um ambiente caótico em tão poucos dias. Será que eu deveria ter sido mais rígido, demarcado uma hierarquia para impor respeito? Ou foi o formato tradicional da aula? Não consegui encontrar onde eu havia errado.

Mesmo desestimulado, prossegui com a aula e expliquei para eles que a física busca analisar a natureza e propor modelos ajustados a certos objetivos. Com isso solicitei para que um dos discentes viesse à frente e me ajudasse a desenhar. Para isso, pedi à turma que dissessem alguns objetos e o aluno os desenharia e, depois, em paralelo, eu os aproximaria seguindo o modelo físico. Fora desenhado uma xícara, uma caixa, um revólver e a bandeira do Brasil, achei extremamente sugestivo e relacional a atual política brasileira. Desse modo, expliquei que caso quiséssemos analisar o movimento daqueles objetos, poderíamos reduzi-los a partículas sem dimensão e massa que não haveria um grande prejuízo à análise, porém, poderíamos sofisticar o modelo, como eles iriam fazer na próxima aula. Durante o suspense de como aqueles objetos seriam representados, a turma se mostrou atenta, porém logo dispersaram retornando o caos.

Meu planejamento era de colocar dois alunos caminhando pela sala, um em movimento retilíneo uniforme e outro em movimento retilíneo uniformemente variado enquanto eu fazia a contagem dos segundos. O intuito dessa atividade era para a compreensão do conceito de aceleração, fator crucial para variação da velocidade. Porém devido a minha exaustão mental, desisti da ideia e só delineei na lousa a definição de aceleração e como a presença dela influencia no movimento. Deixei que copiassem e encerrei a minha aula.

¹⁴ Disponível no apêndice C

É interessante percebermos que nem sempre todos os dias serão perfeitos e muito menos que faremos escolhas certas em qualquer circunstância. Acredito que optar por uma metodologia extremamente tradicional não caiba mais para a sala de aula atual. Assim como a minha falta de experiência para lidar com situações adversas, fez com que a manutenção do caos perdurasse por dois períodos. Talvez eu tenha errado em todos os aspectos para construção e aplicação dessa aula, porém, como diria o fatídico ditado popular: é errando que se aprende. A docência nada mais é que uma construção homogênea entre a teoria e a prática, contudo, entendo que ainda me falta um tempo de prática.

4.5. Aula V¹⁵

4.5.1. Plano de aula V

Data: 12/04/2022 (1 hora-aula assíncrona)

Conteúdo: Bombas e radiação

Objetivos de ensino:

- Apresentar o assunto emergente sobre as questões geopolíticas e econômicas provenientes da guerra entre Ucrânia e Rússia
- Trazer o funcionamento das bombas (nucleares ou não) e os impactos gerados por elas em uma guerra

Procedimentos:

Atividade Inicial (20 min):

Dedicar-me-ei a realizar uma análise sucinta da geopolítica internacional, quais países estão presentes ativamente na guerra, qual a função e relação da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e quais os motivos para a eclosão dessa batalha. Para a parte econômica abordarei a questão da dependência mundial de proventos da Rússia, principalmente de energia, e como isso gerou um impacto desordenado nas relações econômicas e no preço de produtos aqui no Brasil.

Desenvolvimento (30 min):

Para o funcionamento das bombas, irei me ater às nucleares e às termobáricas, estas que são as mais usadas pela Rússia para o bombardeamento de cidades ucranianas. Para a primeira voltar-me-ei ao exemplo mais marcante e único da história: o caso de Hiroshima e Nagasaki. Para a explicação sobre fissão nuclear, tentarei me dedicar mais à ilustração, buscando facilitar uma maior compreensão. Com isso irei explicar a composição de um átomo para ser capaz de explicar o

¹⁵ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=qWki9sfMV6M&feature=youtu.be>

bombardeamento do núcleo com nêutrons e a reação em cadeia. Apontarei também a necessidade de ser um elemento radioativo para o seu funcionamento, assim como os mais utilizados. Já para as bombas termobáricas, voltar-me-ei para o uso da bomba Foab desenvolvida pela Rússia.

Recursos: vídeo assíncrono

Observações: Optei por separar essa aula em duas semanas, em uma delas enviei um vídeo do professor Humberto Matos¹⁶ sobre a política internacional envolvida na guerra e preparei apenas o vídeo relacionado ao funcionamento das bombas. Escolhi modificar a estrutura, pois não queria tomar o lugar de um professor de história ou sociologia e acabar repassando desinformação.

4.6. Aula VI

4.6.1. Plano de aula VI

Data: 19/04/2022 (2 horas-aula)

Conteúdo: Movimento retilíneo uniformemente variado e as olimpíadas

Objetivos de ensino:

- Evidenciar o movimento retilíneo uniformemente variado em diferentes esportes nas olimpíadas de 2021
- Trabalhar em diferentes grupos a modelagem das situações em cada esporte

Procedimentos:

Atividade Inicial (20 min):

Irei retomar o assunto abordado na última aula para então poder trabalhar a velocidade em função do espaço (equação de Torricelli) a partir de um exemplo sobre futebol, com o objetivo de iniciar o assunto central da aula.

Desenvolvimento (30 min antes do intervalo e 45 min depois do intervalo):

Apresentarei alguns esportes olímpicos que, realizando algumas aproximações e/ou reduções, poderíamos propor um modelo físico para o estudo de seu movimento. Os esportes escolhidos foram: corrida de 100m, natação, tiro com arco, futebol e vôlei. Dividirei a turma em cinco grupos e cada grupo ficará responsável por trabalhar com um esporte. Pedirei que façam um desenho que represente o modelo proposto por eles (com suas devidas aproximações e reduções, indicando quais são), assim como uma tabela que descreva o movimento por eles escolhido

¹⁶ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=onvcaEkXGOg>

(contendo a aceleração, tempo, distância e velocidade para sete pontos no movimento). O intuito principal dessa atividade é a busca por informações na internet – e como observei em aula, todos possuem celular – sobre a velocidade média, tempo, distância e aceleração em cada esporte, como a aceleração de um jogador de futebol ou atleta, a aceleração de um nadador ao entrar na água, a velocidade de uma flecha ao sair do arco etc.

Fechamento (5 min):

Recolherei a atividade e avisarei sobre a publicação do vídeo sobre a abordagem histórica do movimento

Recursos: Quadro branco

Avaliação: Atividade sobre as olimpíadas descrita no desenvolvimento deste plano

4.6.2. Relato de regência VI

Devido à experiência descrita no relato de regência três, fiquei apreensivo para essa aula. Estava ciente de que todo minuto seria importante, pois a escola havia reduzido para 30 minutos cada período em razão do conselho de classe. Então pontualmente às 9h 30min eu estava presente em frente à sala esperando a saída do professor. Um dos alunos abriu a porta e me cumprimentou, permitindo que eu entrasse em sala. Logo me instalei e comecei a ligar os equipamentos, realizei a chamada para usufruir o tempo de inicialização do computador. Estavam 18 alunos presentes, sendo 9 meninos e 9 meninas. Mesmo avisando na última aula que haveria trabalho avaliativo nesse dia, houve um número considerável de faltantes.

Ao ser projetado os *slides*, alguns alunos comentaram “ah não sor”, pois estava estampado o escudo do time de futebol do Grêmio. Dei início à aula retomando o assunto sobre aceleração, identificando que ela é a variável para a mudança da velocidade dentro do movimento uniformemente variado. Apresentei a imagem de um ciclista em repouso no semáforo da Rua Oswaldo Aranha em Porto Alegre e pedi para que os alunos me indicassem qual seria a velocidade dele nos três primeiros segundos, sabendo que sua aceleração era de 2m/s^2 . Responderam com facilidade, pois se tratava de um cálculo intuitivo. Desse modo, perguntei qual seria sua velocidade ao chegar ao centro, 120 segundos depois, caso mantivesse sua aceleração constante. Os discentes ficaram em silêncio, até que um manifestou “ué, é 240?” o indaguei como havia chegado a esse resultado e ele respondeu “não é só multiplicar a aceleração pelo tempo?” e respondi afirmativamente. Expus a todos como poderia ser realizado o cálculo a partir da equação da velocidade.

Utilizei o mesmo exemplo e perguntei qual seria a distância percorrida por esse ciclista, caso tivesse atingido essa velocidade final. Eles ficaram pensativos, trouxeram alguns palpites para o início do movimento, mas não conseguiram desenvolver o raciocínio. Acredito que a escolha da pergunta tenha sido ingrata, pois é contra intuitivo para um aluno de ensino médio visualizar como se comporta uma função quadrática. Então apresentei a equação necessária para o cálculo da distância percorrida e chegamos a um valor aproximado de 14 km percorridos em 120 segundos, dessa forma brinquei com eles que nem se o ciclista estivesse com a bicicleta dentro de um jato particular chegaria a esse valor.

Indaguei se eles possuíam ideia de qual seria a velocidade de um chute de futebol e alguns responderam 70 km/h, outros 80 km/h, chegando até a 100 km/h. Para ilustrar, trouxe como exemplo o gol feito pelo jogador Bitello em um clássico Grenal. Explicitei que para analisarmos o movimento da bola, era necessário realizar diversas aproximações e considerações. Apresentei apenas a distância percorrida no trajeto e a aceleração da bola, como descrito na Figura 3, pois queria trabalhar com a equação de Torricelli. Também precisei explicar o conceito de aceleração média, pois não existe uma aceleração constante após a bola deixar o pé do jogador na situação real, sendo essa uma das aproximações.

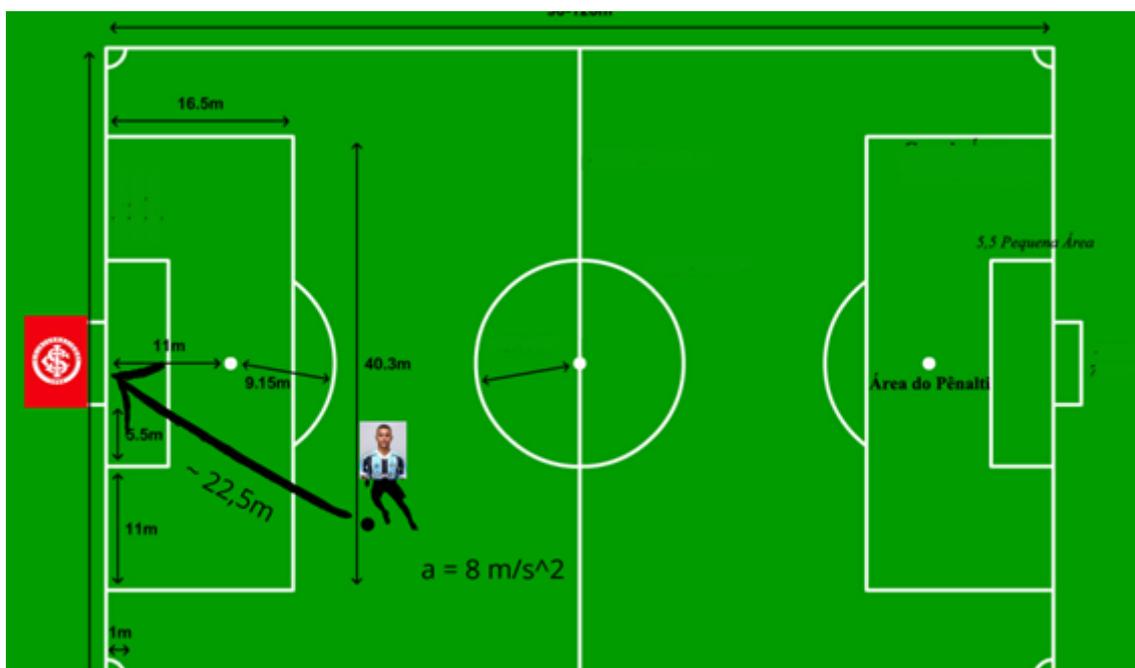


Figura 5: Slide descrevendo a trajetória da bola. Fonte: autoria própria.

Perguntei de que forma poderíamos calcular a velocidade sem saber o tempo que a bola demorou a chegar ao gol. Uma das alunas falou “se antes a gente multiplicou, agora a gente divide” com isso pedi para que explicasse, pois não consegui compreender a linha de raciocínio. Porém, ela não seguiu com a ideia. Como percebi que eles não desenvolveriam, apresentei-os a forma de chegar à equação de Torricelli, necessária para realizarmos o cálculo da velocidade da bola. Chegamos a um

valor próximo a 70 km/h, confirmando o palpite de alguns. Como faltava pouco tempo para o término da aula, expus o trabalho que eles deveriam realizar e entregar na próxima semana. Eles dividiram os grupos e eu realizei um sorteio para ver qual grupo iria ficar com cada esporte e a aula encerrou.

Fiquei extremamente satisfeito com o desenvolvimento dessa aula, os discentes se mostraram participativos e concentrados. Exercer a docência é realmente uma montanha russa de emoções, pois todo dia parece que estamos recomeçando e torna-se uma experiência única e cheia de aprendizados. De um momento de apreensão anterior ao início da aula, devido ao fato de não saber como eles estariam se comportando naquele dia, a um sentimento de satisfação com o resultado. Acredito que seja sobre isso o papel do educador, a constante evolução.

4.7. Aula VII¹⁷

4.7.1. Plano de aula VII

Data: 19/04/2022 (1 hora-aula assíncrona)

Conteúdo: Abordagem histórica sobre movimento

Objetivos de ensino:

- Trazer a discussão sobre queda livre da concepção proposta por Aristóteles em antítese à delineada por Galileu.

Procedimentos:

Atividade Inicial (15 min):

Apresentarei o movimento de queda livre como um movimento uniformemente acelerado, identificando a gravidade como uma aceleração constante. Discutirei brevemente a interferência do ar nesse movimento, uma vez que é contra intuitivo imaginar um corpo mais massivo cair em um mesmo tempo que um corpo mais leve. Para ilustrar isso, acrescentarei um trecho do vídeo da BBC em que é feita uma câmara de vácuo e é solta uma bola de boliche e algumas penas.¹⁸

Desenvolvimento (15 min):

Para abordar a história me aterei a duas visões: de Aristóteles e Galileu. Identificarei que para Aristóteles, assim como para nós em um pensamento intuitivo, corpos mais massivos chegariam antes ao solo que corpos mais leves. Com isso irei ressaltar a influência de Aristóteles na construção de diversos conhecimentos, fazendo com que essa concepção perdurasse até o período de Galileu. Exporei a falsa realização do experimento na Torre de Pisa por Galileu, mas sua visão

¹⁷ Disponível em <https://drive.google.com/file/d/147r5E861aicga3uCvem7ehGsKtHx8yh7/view?usp=sharing>

¹⁸ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs>

assídua quanto à queda dos corpos sem o contato com o ar, algo que, para o período, estava bem à frente.

Recursos: vídeo assíncrono

4.8. Aula VIII

4.8.1. Plano de aula VIII

Data: 26/04/2022 (2 horas-aula)

Conteúdo: Movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado

Objetivos de ensino:

- Buscar a interação e o trabalho conjunto para a resolução de problemas
- Revisitar os conceitos abordados em outras aulas

Procedimentos:

Atividade Inicial (30 min):

Dedicar-me-ei a revisitar os conceitos de deslocamento x distância, velocidade instantânea, média e relativa, assim como a mudança do movimento proporcionada pela aceleração. Abordarei as equações necessárias para os cálculos de distância, tempo e velocidade tanto no movimento retilíneo uniforme como no uniformemente variado. O farei através de uma exposição dialogada inicial, para então partir para a atividade do dia.

Desenvolvimento (20 min antes do intervalo e 45 min depois do intervalo):

Pensando na boa interação que os alunos tiveram ao trabalharem em grupo, será realizada uma gincana com a turma dividida em grupos de 4 ou 5 alunos. A escolha por grupos visa amenizar os problemas provenientes da dificuldade matemática de alguns educandos, assim aprendendo em conjunto. Como o intuito da atividade é proporcionar algo próximo à prática de uma gincana, premiarei o grupo melhor pontuado ao final. Serão aplicadas questões que envolvem o entendimento conceitual sobre movimento retilíneo uniforme e uniformemente variável, assim como perguntas que necessitam de desenvolvimento matemático. Para ser feito o recolhimento das respostas dos alunos, usarei os *Plickers*. As questões estão disponíveis no apêndice D.

Fechamento (5 min):

Os lembrarei da necessidade da presença deles para a próxima aula, pois consistirá em uma atividade avaliativa e irei propor um lanche coletivo para o encerramento do meu período de regência

Recursos: Quadro branco, *Datashow*, simulação computacional, *notebook*

4.8.2. Relato de regência VIII

Estava ansioso para essa aula, não sabia se eles gostariam da gincana, ou até mesmo se engajariam no proposto. Cheguei em frente a sala às 9h 25min e esperei até a saída do professor que estava lá. Como de costume, alguns alunos chegaram até a porta e me cumprimentaram e, logo em seguida, adentrei. Estavam calmos, alguns caminhavam entre as classes, outros conversavam em grupos, uma troca de período típica. Comecei a instalar o projetor e aproveitei para realizar a chamada enquanto ele estava sendo ligado. Estavam 19 alunos presentes, sendo 8 meninas e 11 meninos. Indaguei-os se haviam feito o trabalho proposto na outra semana, porém apenas dois grupos se manifestaram. Um garoto e uma garota vieram até a minha classe, ele queria entregar o seu trabalho pronto e esclarecer alguns pontos, enquanto ela queria tirar dúvidas sobre como realizar a atividade. Lembrando que deixei escrito no quadro meu número de telefone para caso tivessem dúvidas. Nesse meio tempo uma terceira aluna chegou perto da classe me questionando se poderia entregar na próxima semana, fiquei triste com a situação, pois além de ser um trabalho avaliativo, boa parte deles nem se empenhou o mínimo, mas respondi que aceitaria.

Parcialmente desanimado, solicitei que se separassem em grupos de igual número para realizar a gincana. O que eu não esperava é que os alunos ficariam ignorando minha presença por um tempo, o que me gerou um misto de sentimentos confusos, sempre tendendo para o fator “o que eu fiz de errado”. Foi um começo estressante, contudo, depois de solicitar pela terceira vez, eles começaram a caminhar pela sala e realizar a divisão. Um dos discentes chegou próximo a mim e comentou que estava mal e gostaria de não participar da atividade. Perguntei se ele gostaria de ir na direção para ver se estava tudo certo, no entanto percebi que o intuito era apenas não participar mesmo. Este aluno em específico se mantém sempre distante da turma, talvez a opção por trabalhar em grupo gera uma ansiedade social, preciso me atentar mais aos diferentes perfis em sala de aula.

Após o fato, explicitiei como seria feita a pontuação e todos conseguiram compreender. As questões trabalhadas estão disponíveis no apêndice D. Em relação à questão 1 todos conseguiram acertar, porém os grupos manifestaram formas diferentes para resolvê-la, o que achei extremamente produtivo. Já para a questão 2, boa parte confundiu a forma de calcular a aceleração, como a questão apresentava apenas a distância e o tempo, eles deveriam calcular primeiro a velocidade final do móvel que partia do repouso, para depois realizar o cálculo da aceleração. Contudo, os

estudantes me explicaram que apenas dividiram a distância pelo tempo, o que ocasionalmente chegou à alternativa certa por sorte, então expliquei como deveria ser feito.

Para a questão 3, preparei as alternativas para induzi-los ao erro, tratava-se de uma questão sobre velocidade média, os dados eram apresentados em metros e segundos e a resposta em km/h. Consegui capturá-los, desatentos com tentarem responder o mais rápido possível, não perceberam que as respostas deveriam ser em km/h. Entendo que parte desses exercícios em que buscamos incitá-los ao erro, não acrescenta em nada a compreensão do conteúdo, porém como se trata de uma gincana, acredito que tenha encaixado.

A quarta questão tratava-se de um movimento retilíneo uniformemente variado em que era dado o valor da aceleração e o tempo. As alternativas pediam a velocidade final do veículo e a distância percorrida. Os educandos chegaram facilmente ao valor da velocidade final, porém, numa tentativa de buscar uma maior rapidez na resposta, ignoraram a parte de calcular a distância. Este foi um ponto no qual eu me equivoquei na estrutura da gincana, não deveria ter acrescentado um ponto a mais para o grupo que respondesse corretamente mais rápido, isso fez com que eles não desenvolvessem seu pensamento por completo.

A quinta questão estava relacionada ao cálculo da velocidade média de um automóvel que mantinha diferentes velocidades em 3 horas. Todos os grupos conseguiram acertar, contudo, pedi para que o primeiro grupo que acertou explicasse como eles haviam feito. Um dos alunos explicitou que havia sido por exclusão de alternativas, o que mais uma vez reforça meu comentário acima sobre a estrutura da atividade. O discente de outro grupo comentou que ele havia somado toda a distância percorrida e dividido pelo tempo, e dessa forma havia achado mais fácil em comparação à ideia de exclusão de alternativas. Um terceiro aluno de outro grupo comentou que os colegas deveriam explicar como eles chegaram à resposta para valer os pontos. Nesse momento, uma aluna que estava conversando durante toda a atividade, levantou da sua classe e falou “não faz sentido a gente ter que fazer a conta, nem todo mundo tem facilidade com matemática, a gente pode resolver de outro jeito a questão”. Entendo e acho extremamente importante o ponto trazido pela educanda, realmente errei ao escolher questões extremamente voltadas ao fator matemático do conteúdo. Acredito que a falta de interação dela com a atividade proposta deve estar relacionada com dificuldades em matemática, o que pode ter deixado claro também com o tom de voz e assiduidade na fala.

A sexta questão estava mais direcionada ao campo conceitual, indagando qual seria o comportamento da distância percorrida em um movimento retilíneo uniformemente variado. Não houve nenhum acerto e um aluno comentou “sor, não consigo entender o que significa ser diretamente proporcional ao quadrado do tempo”. Tentei explicar, mas deu para ver no rosto dele que não havia compreendido, mesmo afirmando o contrário. Não sei se a falta de experiência me

faz ter lapsos que, no momento da pergunta, os exemplos táteis simplesmente somem da minha mente, dificultando ainda mais a explanação.

A questão 8 estava relacionada com a concepção de movimento progressivo, partindo de uma velocidade escalar positiva. Três dos quatro grupos acertaram, então pedi para que um aluno do primeiro grupo que acertou explicasse. Ele falou “como a velocidade escalar está escalando, então, ela tá aumentando, o movimento é progressivo”, apesar de estar conceitualmente errada, gostei da forma de pensar. Então expliquei para eles que a velocidade escalar trabalhava com o módulo da velocidade e, sendo esse módulo positivo, o movimento seria progressivo.

Como faltavam 5 minutos para o término da aula, consegui aplicar a nona e última questão. Eram feitas três afirmações sobre o movimento retilíneo uniformemente variado de um atleta de corrida e os discentes precisavam marcar quais as afirmativas corretas. Eles levantaram os *Plickers* e ficaram apreensivos sobre qual seria a resposta certa, falaram “mostra logo, sor”, então fiz um suspense para dramatizar o ambiente e passei para o slide seguinte no qual continha a alternativa correta. O grupo que estava à frente na pontuação comemorou e todos começaram a se levantar para irem embora, encerrando a aula.

Como já descrito ao longo do relato, percebi alguns erros em relação à estrutura da atividade que, caso possuísse mais experiência em sala de aula, com certeza não os enfrentaria. Apesar do momento desrespeitoso no começo, a atividade se mostrou efetiva, pois boa parte dos alunos se engajou e discutiu as perguntas propostas. Entendo também que, aos meus olhos, senti falta de algo a mais na atividade, porém não sei descrever esse sentimento.

4.9. Aula IX

4.9.1. Plano de aula IX:

Data: 03/05/2022 (2 horas-aula)

Conteúdo: Movimento retilíneo uniforme e uniformemente variável

Objetivos de ensino:

- Identificar se os alunos estão aptos a realizar cálculos e análises conceituais referentes ao MRU e MRUV

Procedimentos:

Atividade Inicial (50min antes do intervalo e 20 min depois do intervalo):

Será aplicada a prova bimestral, variável importante para o cálculo da média final dos alunos. Como parte do desenvolvimento da unidade didática fora feito em atividades em grupo, seria no mínimo errônea a escolha por uma atividade individual para o fechamento do período de

regência. Com isso os alunos poderão se dividir em duplas para realizar a prova. Ela será composta por sete questões¹⁹, três referentes ao movimento retilíneo uniforme e quatro destinadas ao movimento retilíneo uniformemente variável.

Fechamento (30min):

Realização do lanche coletivo proposto com eles

Recursos: Quadro branco

4.9.2. Relato de regência IX

Estava em frente a sala e, como costumeiramente acontece, o sinal tocou e os alunos vieram me cumprimentar na porta, enquanto eu esperava a saída do outro professor. Uma das alunas comentou com voz de desânimo “vai ter prova hoje mesmo, sor?” e eu falei que sim, pois faltavam quatro pontos para fechar a nota deles. Entrei na sala e eles começaram a se organizar em duplas, dado que já teríamos acordado este fato. Como o intuito não era avaliar a memorização ou prejudicá-los de alguma forma por causa das suas dificuldades relacionadas à matemática, coloquei um formulário no quadro e os deixei usarem calculadora. Entreguei a prova e eles começaram a realizá-la.

Estava ciente de que teria que passar parte do tempo tirando dúvidas em relação às questões, o que eu não esperava era que eles demonstrassem tanta dificuldade. Não sei se os discentes estavam com alguma insegurança ou um sentimento de medo em tirarem uma nota baixa, mas me chamavam para tirar dúvidas a todo momento. Não houve uma dupla em que eu não precisei passar, pelo menos, uma vez. Até mesmo os alunos mais participativos nas aulas passadas, apresentaram inúmeros problemas. E aqui pode ser um fator nítido em que demonstra o meu fracasso ao ensinar. Entendo também que parte desse problema não se restringe só a mim, pois alguns alunos, mesmo com calculadora, apresentaram contas como “ $0 \times 3 = 3$ ”, ou não sabiam isolar o fator de um lado da equação, causando diversas confusões. Enfim, errei.

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode até parecer meio mórbido, mas escrever esta conclusão me lembra o ditado popular de que vemos nossa vida passar pelos nossos olhos antes de morreremos. Claro que, apenas de forma análoga. Precisamos resumir e conglomerar sentimentos não apenas de 4 meses de estágio, mas de toda uma graduação. Seria no mínimo difícil fazê-lo em algumas poucas linhas.

Com o início da pandemia, a UFRGS e o mundo permaneceram ociosos durante um tempo sem saber o que deveria ser feito. Isso ocasionou um deslocamento dos semestres, fazendo com que

¹⁹ Disponível no apêndice E

o atual semestre fosse iniciado na metade de janeiro. Porém, as aulas nas escolas estaduais começaram apenas um mês depois, o que deixou o período de observação e regência extremamente corrido. Fora os problemas burocráticos de oficialização do estágio. Mas pelo menos passou e chegamos até aqui.

Desde o ensino médio sempre olhei com um sentimento de paixão pela educação e, para ser sincero, até hoje não sei ao certo o que tanto me encantou. Sempre mantemos a crença de que podemos ser os vetores da mudança, porém, talvez não seja bem essa realidade. Ou até pode ser, só aumentamos demais ela.

É difícil descrever um único sentimento para o primeiro contato com a docência dentro de uma sala de aula. No começo, talvez resumiria a desespero e ansiedade, já no final, a felicidade e descrença, apesar de parcialmente antagônicos. E descrença não na educação em si, mas algo mais voltado a mim. Acredito que não ter chegado nem perto da excelência que um dia eu almejei, torna-se uma frustração. Mas compreendo também que a experiência é parte fundamental para alcançar a competência em sala de aula, por isso continuarei tentando.

Refletindo um pouco sobre a construção da unidade didática, acredito ter, aos meus olhos, atingido diferentes pontos, mesmo sendo a cinemática o tema central. Isso me deixou parcialmente contente, mesmo ao final, eu precisando aplicar uma prova extremamente tradicional que projetou o caos. Com certeza não foi a melhor forma de medir os conhecimentos deles, entendo isso, mas também queria experienciar parte da metodologia tradicional para ver como eles se comportavam. E claramente não foi um retorno positivo.

Porém, creio ter acertado quanto à escolha dos referenciais teóricos. Optar por uma forma de trabalho voltada para a interação entre eles, após quase dois anos de isolamento social, contribuiu para uma construção conjunta do conhecimento. Além disso, acredito ter obtido êxito quanto a aplicação do referencial metodológico, uma vez que os alunos se demonstraram extremamente participativos e argumentaram de forma exímia para defender seus pontos. Contudo, em relação ao referencial epistemológico, não consegui dar a devida profundidade a qual esperava, principalmente pelo fato de terem sido reduzidos os períodos na aula referente a atividade sobre modelagem.

Encerro esse trabalho com um sorriso no rosto, não só por ter superado uma batalha árdua, mas por ter vivido uma experiência que esperei durante todo o curso: atuar em sala de aula.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I.S.; MAZUR, E. **Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino aprendizagem de física.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 30, n. 2: p. 362-384, ago, 2013.

BRANDÃO, R. V. et al. **A modelagem científica vista como um campo conceitual.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 28, n. 3: p. 507-545, dez. 2011.

BUNGE, M. **Teoria e realidade.** Tradução: Gita K. Guinsburg. (Debates, 72). São Paulo: Editora Perspectiva, 1974. 243 p

CUPANI, A. PIETROCOLA, M. **A relevância da epistemologia de Mario Bunge para o ensino de ciências.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 19, número especial: p. 100-125, jun 2002

PAULA, J., FIGUEIREDO, N. E FERRAZ, D. P. **A Peer Instruction e Vygotsky: uma aproximação a partir de uma disciplina de astronomia no ensino superior.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 37, n. 1, p. 127-145, abr. 2020.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petrópolis: Vozes, 2013. 139 p.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984. 181 p.

Apêndices

Apêndice A - Questionário *Atitudes em relação à 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) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?
- 5) Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.
- 6) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
- 7) Você trabalha? Se sim, em quê?
- 8) Qual profissão você pretende seguir?
- 9) Pretendes fazer algum curso superior? Se sim, qual? Em que instituição?

Apêndice B - Questionários conceituais para a metodologia *Peer Instruction*

(PUC-SP) Se a velocidade vetorial de um ponto material é constante e não nula, sua trajetória:

- a) é uma parábola.
- b) pode ser retilínea, mas não necessariamente.
- c) deve ser retilínea.
- d) é uma circunferência.

Considere uma partícula descrevendo uma trajetória circular. O vetor velocidade associado ao movimento da partícula:

- a) será constante.
- b) terá módulo necessariamente constante.
- c) somente terá módulo constante se a origem do sistema de coordenada for o centro da circunferência.
- d) será variável, pois se trata de um movimento circular e não retilíneo

(Fuvest) – Após chover na cidade de São Paulo, as águas da chuva descerão o rio Tietê até o rio Paraná, percorrendo cerca de 1.000km. Sendo de 4km/h a velocidade média das águas, o percurso mencionado será cumprido pelas águas da chuva em aproximadamente:

- a) 30 dias
- b) 10 dias
- c) 25 dias
- d) 2 dias

Apêndice C - Questão trabalhada na aula IV

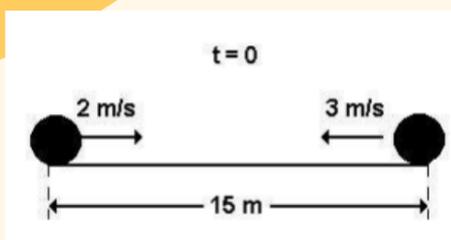
Em um dia normal, um veículo gasta 5 minutos para atravessar uma ponte a uma velocidade de 20m/s. Com base nos dados apresentados, calcule a extensão dessa ponte, em km:

- a)10km
- b)100km
- c)6km
- d)10km

Apêndice D - Questões trabalhadas na gincana**Questão 1 -**

(PUC-SP) DUAS BOLAS DE DIMENSÕES DESPREZÍVEIS SE APROXIMAM UMA DA OUTRA, EXECUTANDO MOVIMENTOS RETILÍNEOS E UNIFORMES (VEJA A FIGURA). SABENDO-SE QUE AS BOLAS POSSUEM VELOCIDADES DE 2 M/S E 3 M/S E QUE, NO INSTANTE $t = 0$, A DISTÂNCIA ENTRE ELAS É DE 15 M, PODEMOS AFIRMAR QUE O INSTANTE DA COLISÃO É

- a) 1s
- b) 2s
- c) 3s
- d) 4s

**Questão 2 -**

UM MÓVEL PARTE DO REPOUSO E PERCORRE UMA DISTÂNCIA DE 200 M EM 20S. A ACELERAÇÃO DESSE MÓVEL, EM M/S^2 , É

- a) 0,5
- b) 0,75
- c) 1
- d) 1,5

Questão 3 -

QUANDO O BRASILEIRO JOAQUIM CRUZ GANHOU A MEDALHA DE OURO NAS OLIMPÍADAS DE LOS ANGELES, CORREU 800M EM 100S. QUAL FOI SUA VELOCIDADE MÉDIA?

- a) 28,8 km/h
- b) 8 km/h
- c) 18 km/h
- d) 80 km/h

Questão 4 -

(FUVEST) UM VEÍCULO PARTE DO REPOUSO EM MOVIMENTO RETILÍNEO E ACELERA COM ACELERAÇÃO ESCALAR CONSTANTE E IGUAL A $2,0 \text{ m/s}^2$. PODE-SE DIZER QUE SUA VELOCIDADE ESCALAR E A DISTÂNCIA PERCORRIDA APÓS 3,0 SEGUNDOS, VALEM, RESPECTIVAMENTE:

- a) $6,0 \text{ m/s}$ e $9,0 \text{ m}$;
- b) $6,0 \text{ m/s}$ e 18 m ;
- c) $3,0 \text{ m/s}$ e 12 m ;
- d) 12 m/s e 35 m ;

Questão 5 -

(UFMG) UM AUTOMÓVEL VIAJA A 20 km/h DURANTE A PRIMEIRA HORA E A 30 km/h NAS DUAS HORAS SEGUINTE. SUA VELOCIDADE MÉDIA DURANTE AS TRÊS PRIMEIRAS HORAS, EM km/h , É APROXIMADAMENTE:

- a) 20
- b) 30
- c) 31
- d) 27

Questão 6 -

(FEI-SP) NO MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO, COM VELOCIDADE INICIAL NULA, A DISTÂNCIA PERCORRIDA É:

- a) diretamente proporcional ao tempo de percurso
- b) inversamente proporcional ao tempo de percurso
- c) diretamente proporcional ao quadrado do tempo de percurso
- d) inversamente proporcional ao quadrado do tempo de percurso

Questão 7 -

SE A VELOCIDADE ESCALAR DE UM MÓVEL É POSITIVA:

- a) o movimento é progressivo.
- b) o movimento é retrógrado.
- c) o movimento é necessariamente uniforme
- d) o movimento é necessariamente variado.

Questão 8 -

(UFRGS - 2017) UM ATLETA, PARTINDO DO REPOUSO, PERCORRE 100 M EM UMA PISTA HORIZONTAL RETILÍNEA, EM 10 S, E MANTÉM A ACELERAÇÃO CONSTANTE DURANTE TODO O PERCURSO. DESPREZANDO A RESISTÊNCIA DO AR, CONSIDERE AS AFIRMAÇÕES ABAIXO, SOBRE ESSE MOVIMENTO.

I - O MÓDULO DE SUA VELOCIDADE MÉDIA É 36 KM/H.

II - O MÓDULO DE SUA ACELERAÇÃO É 10 M/S²

III - O MÓDULO DE SUA MAIOR VELOCIDADE INSTANTÂNEA É 10 M/S. QUAIS ESTÃO CORRETAS?

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

Apêndice E - Prova aplicada ao final do período de regência

	Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha
Nomes dos alunos: _____ Turma: 112 Data: 04/05/2022	
Área: Ciências da Natureza Componente Curricular: Física Professor (a): Matheus Demarchi	
NOTA:	

Aviso: Todas questões devem conter os cálculos, ou raciocínios, realizados para chegar a resposta final (inclusive as com alternativas).

1 – O professor Matheus mora em Porto Alegre, mas comemora o ano novo em Cidreira. Devido ao movimento nas estradas no final de ano, o professor opta por sair de casa no dia 29 de dezembro em que pode manter uma viagem tranquila. Sabendo que de Porto Alegre até Gravataí há uma distância de 25km, de Gravataí a Osório 80km e de Osório a Cidreira há 50km, qual a velocidade média, em km/h, considerando que a viagem durou 2,5 horas?

2 - Um veículo percorre uma estrada com velocidade constante de 60 km/h. Quantos quilômetros ele percorre em 20 minutos? (Atente-se que o tempo é dado em minutos!)

3 - (Unifor-CE) Um menino sai de sua casa e caminha para a escola dando, em média, um passo por segundo. Se o tamanho médio de seu passo é de 0,5 m e se ele gasta 5 min no trajeto, qual a distância, em metros, entre sua casa e a escola?

4 – O jogador Diego Souza do Grêmio está parado fora da grande área antes de um escanteio. Sabendo que ele deve percorrer 10 metros em 3s para cabecear a bola, qual deve ser a aceleração dele para conseguir fazer o gol?

5 - Um avião a jato, partindo do repouso é submetido a uma aceleração constante de 4 m/s^2 . Qual o intervalo de tempo de aplicação desta aceleração para que o jato atinja a velocidade de decolagem de 160 m/s ? Qual a distância percorrida até a decolagem?

- a) 80s e 400m
- b) 20s e 1600m
- c) 20s e 3200m
- d) 40s e 1600m
- e) 40s e 3200m

6 - O maquinista aciona os freios de um trem, reduzindo sua velocidade de 80 km/h para 60 km/h no intervalo de 1 minuto. Determine a aceleração do trem nesse intervalo. (Atentem-se às conversões!)

7 - (UFPA-PA) Ao sair de uma curva a 72 km/h , um motorista se surpreende com uma lombada eletrônica a sua frente. No momento em que aciona os freios, está a 100 m da lombada. Considerando-se que o carro desacelera a $-1,5 \text{ m/s}^2$, a velocidade escalar indicada, no exato momento em que o motorista cruza a lombada, em km/h , é: (Atentem-se às conversões!)

- a) 10
- b) 24
- c) 36
- d) 40
- e) 50

Questão desafio - (Fuvest - 2018) Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente, note e adote:

- Considere o ar em repouso e ignore sua resistência.
- Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.
- Velocidade do som no ar: 360 m/s .
- Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

- a) 3,1.
- b) 4,3.
- c) 5,2
- d) 6,2