

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA

Andriely Mengue de Bem

ENSINO DE ENERGIA MECÂNICA À LUZ DA TEORIA AUSUBELIANA E MEDIADO
PELA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA
PÚBLICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE (RS)

Porto Alegre

2023

Andriely Mengue de Bem

ENSINO DE ENERGIA MECÂNICA À LUZ DA TEORIA AUSUBELIANA E MEDIADO
PELA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA
PÚBLICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Física da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul como requisito parcial e obrigatório
para obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Tobias Espinosa

Porto Alegre

2023

AGRADECIMENTOS

Este trabalho significa o fim de uma longa jornada. Uma jornada que não foi nada fácil, muitas vezes pensei em desistir, porém, o sonho de me tornar professora de Física sempre falou mais alto.

E não foi somente o sonho que falou mais alto, o apoio que sempre tive dos meus pais, em todos os momentos da minha vida, contribuiu muito para esse sonho se tornar realidade. Por isso, um agradecimento com todo o meu coração para os meus pais: Patrícia e Dejair. Mãe e pai, eu amo vocês. Obrigada pela educação que me deram e por sempre me incentivarem a ir atrás dos meus sonhos. Sem vocês nada disso seria possível. Essa conquista também é de vocês!

Agradeço ao meu marido, Felipe, pela compreensão nos meus momentos de nervosismo a cada prova que ia realizar, por me esperar chegar tarde da faculdade com a janta pronta, pela paciência nos meus momentos de incerteza e pela ajuda incessante nessa reta final. A realização do meu estágio se tornou muito mais fácil com a tua dedicação. Obrigada por todo apoio e incentivo, eu te amo.

Agradeço as minhas irmãs, Emillyn e Isabelly, por sempre estarem ao meu lado. Obrigada por escutarem meus desabafos, pelos conselhos e por sempre falarem que tudo ia dar certo no final. Para a minha irmã Emillyn, um agradecimento pelo presente que me deu no ano de 2022, a chegada do príncipe da família: Vicente. Para a minha irmã Isabelly, um agradecimento por sempre estar disponível para ajudar. Amo vocês, manas.

Agradeço a todas as pessoas, que de alguma forma, me ajudaram a trilhar esse percurso. Seja amigos com alguma palavra de incentivo, colegas que dividiam os mesmos sentimentos, professores incríveis que tanto me ensinaram. Não seria possível listar todas as pessoas aqui, por isso, faço um agradecimento de forma geral.

Agradeço a diretora da Escola Estadual de Ensino Médio Guimarães Rosa, por ter me recebido tão bem. Esse colégio faz parte da minha vida, pois concluí o ensino fundamental e médio nessa escola. Agradeço ao professor supervisor, por ter me emprestado, por um curto período, as turmas 102 e 103. Este estágio me fez ter certeza da minha profissão.

Não poderia deixar de citar aqui o meu orientador, professor Tobias Espinosa, que sempre esteve disponível para sanar qualquer dúvida. Obrigada, professor. Tuas sugestões e direcionamentos foram essenciais para a construção deste trabalho.

Um último agradecimento, mas não menos especial, para o professor Ives Solano Araujo. Eu sempre tive uma grande admiração por ele, mesmo sem nunca ter tido contato. E

essa admiração só cresceu na disciplina de estágio. Professor, obrigada por todos os ensinamentos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL...	7
2.2 METODOLOGIA <i>JUST-IN-TIME TEACHING</i> DE GREGOR NOVAK	8
2.3 METODOLOGIA <i>PEER INSTRUCTION</i> DE ERIC MAZUR	9
3 OBSERVAÇÕES E MONITORIA	11
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	11
3.2 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS	12
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO	13
3.4 RELATOS DE OBSERVAÇÃO DE MONITORIA	14
4 PLANEJAMENTO E REGÊNCIA	36
4.1 AULA 1	36
4.1.1 Plano de Aula 1	36
4.1.2 Relato de Regência Turma 102	37
4.1.3 Relato de Regência Turma 103	43
4.2 AULA 2	46
4.2.1 Plano de Aula 2	46
4.2.2 Relato de Regência Turma 102	47
4.2.3 Relato de Regência Turma 103	52
4.3 AULA 3	55
4.3.1 plano de Aula 3	55
4.3.2 Relato de Regência Turma 102	56
4.3.3 Relato de Regência Turma 103	60
4.4 AULA 4	63
4.4.1 Plano de Aula 4	64

4.4.2 Relato de Regência Turma 102	64
4.4.3 Relato de Regência Turma 103	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
6 REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A – Cronograma de Regência.....	71
APÊNDICE B – Questionário de atitudes em relação à Física	74
APÊNDICE C – Aula 1 (Apresentação da Unidade Didática Turma 102).....	75
APÊNDICE D – Aula 2 (Energia cinética e questões do <i>Peer Instruction</i>)	78
APÊNDICE E – Aula 3 (Energia potencial gravitacional e questões do <i>Peer Instruction</i>).	79
APÊNDICE F – Atividade Avaliativa.....	80
APÊNDICE G – Tarefa prévia Aula 1	84
APÊNDICE H – Tarefa prévia Aula 2	87
ANEXO A – Atividade avaliativa	89
ANEXO B – Folha de exercícios.....	91
ANEXO C – Folha sobre as três Leis de Newton.....	92

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o objetivo de relatar as atividades realizadas na disciplina de Estágio de Docência em Física III, ao longo do semestre 2023/1. Essa disciplina tem caráter obrigatório no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Uma disciplina transformadora. É através dela que o estudante de licenciatura em Física tem o seu primeiro contato com a sala de aula. Digo, um contato formal, pois é o licenciando, no período da regência do estágio, que passa a ter responsabilidade sobre uma turma de Ensino Médio. O estagiário, com o auxílio do professor orientador, que planeja as aulas, exercícios, elabora atividades avaliativas etc.

O processo da escolha de uma certa escola para a realização do estágio, inicia logo nas primeiras semanas da disciplina. Após concluir essa etapa, o estagiário inicia a fase de observação, que significa o acompanhamento das aulas nas turmas em que realizará a regência. Em paralelo, o licenciando, desenvolverá uma unidade didática do conteúdo que irá trabalhar no período da regência. A escolha do conteúdo se dá em conjunto com o professor supervisor de Física responsável pelas turmas.

Finalizando o período das observações, o estagiário inicia a regência. É nessa etapa que o mesmo assumirá as turmas observadas na etapa anterior, aplicando o planejamento que desenvolveu, junto ao seu orientador. Neste trabalho será relatada a experiência vivenciada na Escola Estadual de Ensino Médio Guimarães Rosa.

No próximo capítulo deste trabalho constará a fundamentação teórica para a realização do planejamento da unidade didática. Discutirei a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (MOREIRA, 2012), a qual foi utilizada como base para o planejamento. Também farei uma descrição sobre as metodologias utilizadas durante as aulas: *Peer Instruction* e *Just-In-Time Teaching* (ARAUJO; MAZUR, 2013).

Neste trabalho, apresentarei: a caracterização da escola onde realizei o estágio; a descrição das turmas que realizei a minha regência; as observações realizadas e os planos de ensino elaborados e aplicados; e os relatos de regência das aulas ministradas. Por fim, no quinto capítulo, discutirei as conclusões que extrai desta experiência como professora estagiária de duas turmas do primeiro ano do ensino médio. Refletirei sobre os aprendizados e os desafios que considero relevantes de serem compartilhados.

Cabe ressaltar que eu não havia tido a oportunidade de entrar em uma sala de aula, como docente, antes de realizar esse estágio, diferente de outros colegas do curso, que já atuam na

área. E o estágio II eu realizei no período do Ensino Remoto Emergencial, devido ao período da pandemia. Portanto, a experiência aqui relatada é algo completamente novo para mim.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

David Paul Ausubel, nascido em Nova York, foi um psicólogo da educação americana. Especializou-se na área da educação com o intuito de melhorar o cenário do ensino. Dedicou-se a encontrar uma educação fundamentada na estrutura cognitiva.

A maioria dos estudantes de escola básica aprendem da seguinte forma: decoram fórmulas e conceitos. Esse tipo de aprendizagem pode ser eficiente em curto período, por exemplo, para a realização de uma prova. O estudante, provavelmente irá conseguir obter uma nota boa, ou talvez, a mínima para aprovação. Porém, a longo prazo, o estudante já não lembrará nem das fórmulas e nem dos conceitos que decorou. A este tipo de aprendizagem, dá-se o nome de aprendizagem mecânica. Nas palavras de Moreira (2012, p.12),

a aprendizagem mecânica, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após. Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica é a conhecida decoreba, tão utilizada pelos alunos e tão incentivada na escola.

Portanto, David Ausubel, em 1963, apresenta uma teoria sobre aprendizagem. Essa teoria diz que a aprendizagem é significativa quando o aluno consegue atribuir algum significado àquilo que está aprendendo. Esse significado se estabelece quando o novo conceito apresentado ao aluno se relaciona com conceitos já presentes na estrutura cognitiva do estudante. Esses conceitos já existentes na estrutura cognitiva foram chamados, por Ausubel, de *subsunçores* (ARAÚJO, 2005).

Para que a conexão entre o novo conhecimento e o já existente (*subsunçores*) se estabeleça, Ausubel destaca dois fatores importantes: o material de aprendizagem (livros, aulas etc.) ter significado lógico, ou seja, esse material precisa se relacionar de forma não arbitrária à estrutura cognitiva do aprendiz; e a predisposição do estudante em aprender, ou seja, o aprendiz precisa ter ideias-âncora em sua estrutura cognitiva, dessa forma, ele consegue estabelecer uma relação com o material de aprendizagem (MOREIRA, 2012).

Com o objetivo de fornecer uma aprendizagem potencialmente significativa, durante o planejamento da unidade didática deste trabalho, foi levado em consideração dois processos principais da teoria de Ausubel, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. A diferenciação progressiva diz respeito a atribuição de novos significados a um dado conceito (*subsunçor*) já conhecido pelo aluno. Já a reconciliação integradora é quando o aprendiz consegue incluir significados para um *subsunçor*, resolvendo incertezas presentes na cognição do aluno. Por isso, a organização da estrutura lógica dos conteúdos foi apresentada do mais geral ao mais específico.

Por exemplo, ao final das aulas 1 e 2, os alunos receberam uma atividade que continha um resumo do conteúdo da aula seguinte e algumas questões relacionadas ao mesmo. A atividade deveria ser entregue antes da aula subsequente, para que eu pudesse analisar as respostas dos alunos e identificar os subsunçores presentes na sua estrutura cognitiva. Os subsunçores serviam como ponto de partida para as discussões em sala de aula. A abordagem adotada também visava promover uma aprendizagem significativa, ou seja, a parte mais abstrata do conteúdo era apresentada aos alunos após uma contextualização.

Com propósito de promover a aprendizagem significativa, também foi pensado em metodologias ativas de ensino. Neste trabalho será utilizada duas metodologias, pensando em colocar o estudante no centro do processo ensino-aprendizagem. Elas estão descritas nas duas próximas seções.

2.2 METODOLOGIA *JUST-IN-TIME TEACHING* DE GREGOR NOVAK

No final da década de 90 do século XX, Gregor Novak desenvolveu uma metodologia ativa de ensino, chamada de *Just-in-Time Teaching*, que tem como um dos seus objetivos adequar a aula às necessidades dos alunos. Traduzido para o português, é também chamada de Ensino sob Medida (EsM).

Um aspecto central da metodologia é a possibilidade de o docente planejar uma aula dedicada as dificuldades e/ou conhecimentos dos discentes. Esses conhecimentos e/ou dificuldades serão conhecidas pelo professor, através de uma tarefa prévia (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

A metodologia se baseia em duas etapas principais. A primeira etapa consiste em uma atividade preparatória que os estudantes realizam em casa antes da aula. O professor solicita aos alunos que leiam um texto ou assistam a um vídeo e, em seguida, respondam algumas questões conceituais por meio de alguma plataforma. A atividade prévia tem um prazo de

entrega definido pelo professor. Após receber as respostas dos alunos, o docente pode identificar as principais dificuldades e os pontos compreendidos pelos estudantes. Com base nisso, o docente prepara uma aula voltada para atender as necessidades dos alunos. A segunda etapa da metodologia ocorre na sala de aula, onde o professor retoma as questões da atividade prévia e faz uma discussão sobre o conteúdo, apoiando-se nas respostas recebidas anteriormente.

A metodologia *Just-in-Time Teaching*, conversa diretamente com a teoria de David Ausubel, porque esse método permite que o professor tenha o conhecimento, previamente, da compreensão do aluno para o conteúdo apresentado. A partir disso, o docente consegue preparar uma aula que faça mais sentido para o estudante.

2.3 METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* DE ERIC MAZUR

Durante as observações, o professor supervisor concedeu-me alguns minutos de suas aulas para que eu aplicasse um questionário de atitudes dos estudantes em relação à Física nas turmas 102 e 103. O questionário continha diversas perguntas (ver apêndice B), dentre as quais: “eu gostaria mais de Física se...”. A partir das respostas dos alunos, foi possível identificar as suas preferências, tais como ter aulas práticas, ter uma aula de Física menos complexa e, principalmente, com menos cálculos.

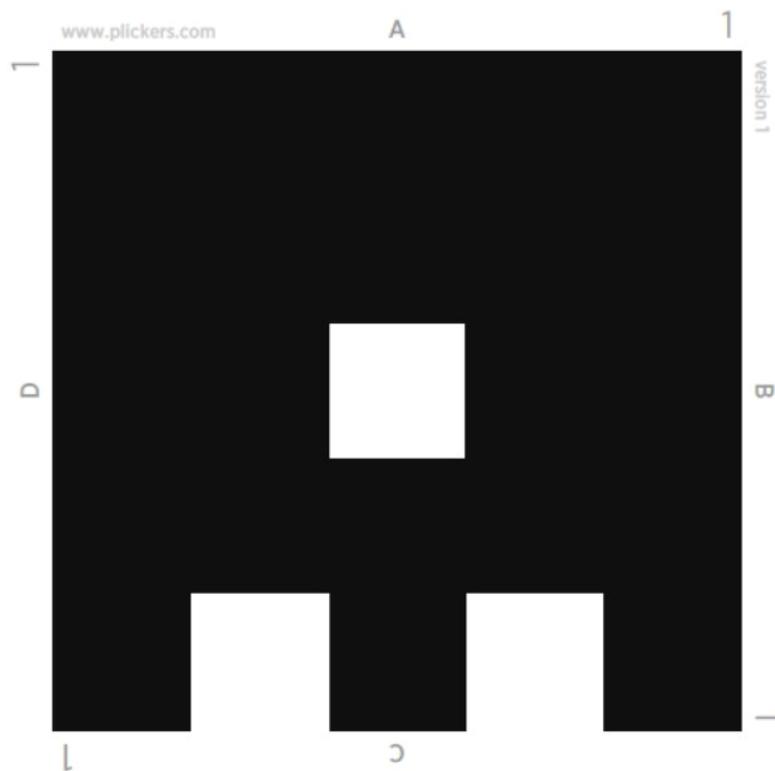
Por isso, foi decidido utilizar a metodologia *Peer Instruction*, traduzido para o português como Instrução pelos Colegas. A metodologia foi desenvolvida pelo professor da Universidade de Harvard, Eric Mazur. Esse método tem um enfoque na aprendizagem conceitual, evitando os tão temidos cálculos. A metodologia também promove a interação na sala de aula, evitando de o professor ser o transmissor exclusivo de informação, e colocando o aluno em um papel mais central no processo de aprendizagem.

Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas. (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 367)

Basicamente, o professor faz uma breve exposição oral, aproximadamente 15 minutos. Depois, ele apresenta aos alunos uma questão conceitual, de múltipla escolha. O objetivo dessa

questão é avaliar a compreensão dos alunos sobre o que foi exposto pelo professor. Os alunos serão solicitados, pelo professor, para pensar, individualmente, sobre qual alternativa é considerada a correta. Os alunos terão que ter argumentos para a alternativa escolhida. Em seguida, o professor faz a votação – foi utilizado o sistema de votação do *app Plickers*¹ – para mapear as respostas dos alunos. A Figura 1 representa o que é um *plicker*².

Figura 1 – Representação de um *Plicker*.



Fonte: retirada de < <https://get.plickers.com/>>

Se a maioria dos alunos escolher a resposta certa, o professor faz a correção da questão. Caso contrário, o docente pede para os alunos se reunirem em grupos e discutirem entre si. O grupo deverá ser formado por colegas que escolheram alternativas diferentes, e o objetivo nessa discussão é que um colega tente convencer o outro da sua resposta. Por isso, é importante a formação do argumento na escolha da alternativa. Após essa discussão, o professor faz a votação novamente. Em geral, as respostas tendem a convergir para a alternativa correta. (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016).

¹ para obter o *app Plickers* basta baixar o aplicativo no celular e fazer um cadastro no site < <https://get.plickers.com/>>.

² o *plicker* pode ser adquirido, também, através do site < <https://get.plickers.com/>>.

3 OBSERVAÇÕES E MONITORIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

Realizei meu estágio na escola em que frequentei como aluna por muitos anos. A equipe diretiva permanece a mesma da minha época de estudante, portanto, foi muito legal retornar como estagiária.

A Escola Estadual de Ensino Médio Guimarães Rosa (Figura 2) fica localizada na Rua José Antônio Duarte, no bairro Silveira Martins, cidade de Cachoeirinha (região Metropolitana de Porto Alegre). Ela foi fundada em 19 de novembro de 1963 e completará 60 anos neste ano. Possui em torno de 700 alunos matriculados, que são distribuídos entre os turnos manhã e tarde. No turno da manhã possui turmas de sétimo ano do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. Já o turno da tarde possui turmas do primeiro ano do ensino fundamental até o sexto ano.

Figura 2 – Foto da fachada da escola.



Fonte: acervo pessoal.

A escola é composta por quatro blocos. No bloco A, situado no primeiro piso, encontram-se a sala do auditório (equipada com projetor), a sala de informática e o bar da escola. Ao final desse bloco, localiza-se a quadra esportiva (não é coberta).

No bloco B, localizado no segundo piso, distribuem-se quatro salas de aula e a biblioteca. No bloco C, localizam-se os banheiros, o refeitório, a sala dos professores, a sala da coordenação pedagógica, a sala da secretaria e cinco salas de aula. No bloco D, distribuem-se seis salas de aula e uma sala de jogos, que também serve para armazenar alguns objetos (bolas de futebol, rede de vôlei etc.)

A estrutura física da escola é simples. Nenhuma sala de aula possui projetor, mas todas possuem quadros brancos em bom estado. O único projetor disponível fica na sala do auditório, que deve ser reservada pelo professor que desejar utilizá-lo. Um aspecto negativo do auditório é a ausência de quadro branco, havendo apenas o projetor. Por isso, para a realização do meu estágio eu adquiri um projetor, porque eu utilizei o recurso do projetor e também do quadro branco.

A maioria das salas possui ar-condicionado e ventiladores. Nem todas as salas de aula possuem cortinas, o que pode prejudicar a visibilidade em alguns momentos. Além disso, a pintura da escola está bem conservada.

O ambiente é muito acolhedor. Na sala dos professores há sempre chá, café e biscoitos. O clima entre os professores e a equipe diretiva é cordial. A escola possui uma boa organização, o que pude perceber quando precisei da extensão para ligar o meu projetor na sala de aula. A extensão sempre estava no mesmo lugar. A colaboração de todos é fundamental para manter essa organização.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS

Nesta seção será feita uma descrição das turmas que acompanhei durante o período de observação. Observei apenas as duas turmas com as quais realizei minha regência: turmas 102 e 103.

A turma 102 possui trinta alunos matriculados, embora quase em todas as aulas havia menos discentes presentes. Essa turma fica localizada na sala 28D, ela é disposta em três fileiras duplas, totalizando 36 classes. Nas paredes, há cartazes sobre o meio ambiente construídos pela própria turma, e também outros cartazes da turma do período da tarde.

Essa turma apresenta uma boa interação com o docente de Física durante as aulas. Eles questionam, desenvolvem os trabalhos sugeridos, anotam no caderno aquilo que o docente

escreve no quadro. No entanto, têm um baixo rendimento no aprendizado, com exceção de três estudantes. Além disso, observei um grupo de quatro estudantes que sempre conversavam, demonstrando desinteresse, mas não perturbavam as aulas. De maneira geral, a turma 102 é cooperativa e participativa. Durante o recreio, na sala dos professores, ouvi relatos de outros docentes elogiando a turma.

A caracterização da sala 29D, a qual pertence a turma 103, é praticamente igual a sala 28D, relatada acima.

A turma 103 conta com vinte e sete estudantes matriculados, contudo nem todos frequentam as aulas. Ela é composta por estudantes que cursaram o ensino fundamental em outras escolas, e muitos alunos são repetentes, diferentemente da turma 102. E não é apenas esse aspecto que distingue as duas turmas. A 103 interage pouco com o docente de Física. Estão sempre insatisfeitos com as aulas, não desenvolvem os trabalhos sugeridos e não anotam aquilo que o docente escreve no quadro. Além disso, a conversa perturba muito as aulas. Em relação ao aprendizado, apresentam um baixo rendimento. Os poucos estudantes que tentavam fazer as atividades propostas pelo docente, não conseguiam finalizá-las.

As duas turmas são completamente diferentes, o que se torna um desafio para o professor. Enquanto uma turma participa e demonstra interesse, a outra reclama das aulas e não demonstra interesse. Por isso, acredito que meu maior desafio foi fazer com que a turma 103 participe das aulas.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO

O professor de Física da escola é licenciado em Matemática, com pós-graduação em Ensino de Física. Ele atua na área há mais de 10 anos, e já lecionou em cursinho pré-vestibular, escola da rede privada e escola da rede pública. Em conversa com o professor, ele relatou que já tentou tornar as aulas de Física mais práticas, levando experimentos para a sala de aula ou realizar alguma demonstração. Porém, com o passar dos anos e a falta de interesse dos alunos, ele começou a fazer somente o básico: aulas expositivas e aplicação de provas, ou seja, uma aula tradicional.

Durante as observações pude notar que as aulas são expositivas, mas, o professor também faz bastante demonstração ao explicar algum conceito. Por exemplo, ao explicar movimento uniformemente variado, o docente subiu na cadeira, pegou dois objetos diferentes na mão (com massas diferentes) e perguntou aos alunos qual deles chegaria primeiro ao chão

(esse episódio está disponível no relato de observação 3 deste trabalho com maiores detalhes.). Utilizou essa demonstração para introduzir o conceito de aceleração da gravidade.

O professor demonstrou ser atencioso com os alunos, porque no momento de resolução de exercícios, sempre auxiliava quando solicitado por algum discente. Explicava quantas vezes fosse necessário, sempre com muita paciência. Na turma 103, que é mais agitada, o professor é mais sério, mas mantém o estilo de aula. Mesmo que os alunos não participem tanto, ele utiliza as demonstrações como um recurso para tentar instigar a curiosidade deles.

Para tentar fazer os alunos copiarem o conteúdo no caderno e resolverem as atividades propostas, o professor avalia o caderno. Em algumas observações, ao final da aula, os alunos tinham que ir até a mesa do professor, receber um visto no caderno e postar na plataforma do Google uma foto do caderno com o visto. Perguntei ao professor se isso funcionava, ele respondeu que depende da turma, com a turma 102 funciona, porém com a turma 103 nem tanto.

O professor aplica provas como forma de avaliação. São provas individuais e sem consulta. Mas, ele falou que a composição da nota final de cada trimestre é a soma da nota da prova, o envio das fotos do caderno na plataforma e a participação deles em sala de aula.

Um aspecto importante de ser considerado, é que o professor em questão é graduado em Matemática. Portanto, as práticas desenvolvidas por ele na sala de aula refletem a formação do mesmo. Digo isso, por ter acesso as disciplinas específicas do curso de Física Licenciatura, que fornecem uma formação mais adequada para trabalhar os conceitos físicos em sala de aula.

3.4 RELATOS DE OBSERVAÇÃO DE MONITORIA

1ª Observação

Data: 06/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 11h15min (2 horas-aula). *Intervalo das 10h15min às 10h30.

Assunto da aula: Recuperação (Movimento retilíneo uniforme)

Estudantes presentes: 7 (3 meninas e 4 meninos)

Cheguei na escola trinta minutos antes do início da aula que eu iria observar. Conversei com o docente de Física, que me mostrou onde ficava a turma 102 e me acompanhou até a sala. Logo, ficamos aguardando o sinal tocar, indicando a troca de período. O professor que estava ministrando a aula do período anterior demorou alguns minutos até liberar a sala. Em seguida, entramos e o docente de Física me apresentou aos estudantes que estavam presentes.

Surpreendi-me, pois havia somente 7 estudantes. Portanto, ele me explicou que estavam em semana de recuperação, e a presença era obrigatória somente aos estudantes que necessitavam recuperar a nota da prova que haviam feito. Todos os estudantes direcionaram o olhar para mim, eu me apresentei, falei que iria acompanhar as próximas aulas e que após algumas observações, iria ministrar algumas aulas. Somente uma estudante fez uma pergunta para mim. Ela queria saber se eu estava terminando a minha graduação. Respondi que sim. Então, fui para o fundo da sala de aula e me sentei em uma classe.

A aula iniciou de fato por volta das 09h50min. O professor foi para o quadro e fez uma breve revisão com os alunos. Ele iniciou revisando conversão de unidade de tempo (horas para minutos, minutos para segundos), após isso, revisou a conversão de unidade de distância (quilômetros para metro, metro para centímetro) e por fim, revisou como é a conversão de km/h para m/s. Para esta última, ele colocou o número de conversão, e frisou que estava somente relembando, pois já havia explicado esse conteúdo em detalhes.

Finalizando essa pequena revisão, ele fez um exercício no quadro, resolvendo um problema de movimento retilíneo junto com os alunos. O problema resolvido pelo professor era bem simples. Solicitava que os estudantes encontrassem a distância percorrida por um trem, fornecendo o valor da velocidade e do tempo. E, logo após, iniciou a revisão da equação horária do movimento. Ele colocou a equação horária no quadro e, então, retomou o problema anterior do trem, mas, ele acrescentou a informação da posição inicial, e pediu para que os alunos calculassem a posição final do trem. Ele deu alguns minutos para que eles resolvessem. Os alunos acabaram não resolvendo, então o professor foi para o quadro e resolveu. O sinal do recreio tocou às 10h15min.

Eu e o professor fomos até a sala dos professores. Permanecemos lá até às 10h30min, que é o horário do término do recreio. Fomos para a sala, mas os alunos retornaram para a sala de aula por volta das 10h40min. Nesse período o professor fez a chamada, e ficou aguardando os alunos terminarem de copiar o que havia passado no quadro. O aluno que copiava, ia até a mesa do professor e recebia um visto no caderno (o visto no caderno valia nota). Eles receberam uma folha com exercícios e tinham o prazo de 24 horas para resolver e entregar para o professor, ou seja, eles deveriam entregar os exercícios resolvidos até o outro dia pela manhã. Eles também tinham que resolver exercícios (ver anexo A) que estavam disponíveis na plataforma utilizada pelo professor (*Google Forms*³). Os problemas listados nessas duas tarefas eram questões que

³ é um serviço gratuito para criar formulários online.

envolviam substituir valores nas equações, necessitando apenas do conhecimento da fórmula que teriam que utilizar. Essas três tarefas faziam parte da nota da recuperação.

Nesse período, os alunos estavam bem agitados, porém estavam tentando resolver os exercícios da lista. Alguns alunos foram até a mesa do professor para pedir ajuda, o professor disse que não poderia ajudar, já que era recuperação. Mesmo com a agitação da turma, todos os alunos copiaram e receberam o visto no caderno, garantindo a nota, que iria compor a nota final da recuperação. A aula finalizou exatamente às 11h15min.

Observei que os alunos não se envolveram na resolução dos problemas propostos pelo professor, pois estavam mais interessados em transcrever o que estava no quadro para obter o visto no caderno, conseqüentemente, a nota atribuída para a atividade. Assim, considero que a atividade de transcrição da revisão no caderno não favoreceu a aprendizagem dos alunos, já que eles não participaram das resoluções de problemas e nem se engajaram em resolvê-los quando foram solicitados pelo professor.

Outro aspecto que percebi foram os tipos de problemas sugeridos nas listas de exercícios, eram questões que envolviam apenas a substituição dos valores fornecidos no enunciado nas fórmulas. Não havia qualquer discussão conceitual. Portanto, não era necessário ter conhecimento específico para resolver as listas, por isso, penso que a lista poderia ter questões conceituais também, para desenvolver outras habilidades dos alunos.

2ª Observação

Data: 16/06/2023

Ano: 1º ano Turmas: 101, 102 e 103

Horário: das 8h45min às 10h15min (2 horas-aula).

Assunto da aula: Aula cancelada (ciclone)

Estudantes presentes: 10 (6 meninas e 4 meninos)

Pela manhã, pouco antes das 8h10min, o professor de Física comunicou-me que, em virtude do ciclone que atingiu várias cidades na madrugada do dia 16/06/2023 e dos muitos estragos que deixaram bairros alagados, inviabilizando a chegada de muitos alunos e professores na escola, não haveria aula. Portanto os alunos que estavam na escola, que eram poucos, seriam encaminhados para o auditório, principalmente os alunos do primeiro ano. Os demais estavam solicitando Uber para voltar para casa, ou contatando os pais para buscá-los.

Então, eu dirigi-me à escola, cheguei às 8h40min, e acompanhei as turmas do primeiro ano no auditório, junto com alguns professores. Outros docentes permaneceram na sala dos professores. Fiquei com os alunos por dois períodos. Quando cheguei eles já estavam no

auditório, pois estava chovendo. Assim que cheguei na escola conversei com o professor de Física, ele me informou que nenhum professor havia planejado algo em especial para aquela ocasião, então iriam dialogar com os alunos para saber o que eles gostariam de fazer naqueles períodos que teriam livres, e eles optaram por assistir a um filme.

Quando entrei no auditório estavam escolhendo qual filme iriam assistir e havia muita interação, entre os alunos, alunos e professores, um clima bem acolhedor e descontraído. O auditório tem cerca de 50 lugares, estavam presentes, entre alunos e professores, 15 pessoas. No auditório há um projetor e um computador com acesso à internet. Então eles ficaram tentando por alguns minutos conectar à internet, quando conseguiram eram exatamente 9h20min. Então o silêncio começou a predominar na sala e eles ficaram atentos ao filme, mas em alguns momentos trocavam alguma ideia e comentavam sobre o filme. Assim que tocou o sinal das 10h15min, é o horário do recreio, eles pausaram o filme e foram saindo da sala para ir comer alguma coisa, ir até o banheiro, etc. Então, eu me despedi, pois eles só iriam terminar de assistir ao filme e seriam liberados para irem embora.

Observei que os professores estavam bastante preocupados nesse dia, pois receberam diversas notícias de colegas de profissão, familiares e alunos que estavam em situação delicada devido ao ciclone. Pois, logo que cheguei fui informada que nenhum professor havia planejado algo em especial para apresentar aos alunos, pensei que poderiam aproveitar o momento com algo mais produtivo e também valorizar aqueles alunos que estavam presentes, para, por exemplo, exibir algum vídeo interessante de algum conteúdo, ou então revisar algum assunto que tivessem dificuldades. Mas, acredito que a preocupação não permitiu isso acontecer, e por isso optaram por deixar os alunos assistirem a um filme.

3ª Observação

Data: 20/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 11h15min (2 horas-aula). *Intervalo das 10h15 às 10h30

Assunto da aula: Movimento Uniformemente Variado

Estudantes presentes: 28 (12 meninas e 16 meninos)

A aula começou às 9h40min, porque o professor estava em outra turma finalizando o conteúdo, então chegou alguns minutos atrasado. Quando o professor e eu adentramos na sala de aula, os alunos estavam bem agitados, por terem ficado alguns minutos desocupados, os alunos estavam em pé, fora dos seus lugares e nem nos perceberam entrar na sala. O professor falou “bom dia” umas 5 vezes, e foi elevando o tom da voz até que eles escutassem.

O professor iniciou explicando o conteúdo que iria apresentar para eles e como iria funcionar o andamento da aula naquele dia. Ele foi para o quadro e colocou o título do conteúdo (Movimento Uniformemente Variado), então começou a escrever os conceitos e fórmulas. Enquanto isso, a maioria dos alunos copiavam no caderno. Quando o professor explicou o andamento da aula, ele avisou que os alunos deveriam copiar o que estava no quadro, pois valeria nota. Eles teriam que receber o visto no caderno, bater uma foto do caderno com o visto do professor e postar na plataforma do Google.

O professor apresentou o conteúdo até a equação de Torricelli. Quando ele finalizou a escrita no quadro era 10h05min. O professor aproveitou os 10 minutos restantes até a hora do recreio para fazer um exemplo prático com os alunos. O professor subiu na cadeira, pegou a tampa de uma caneta e um estojo, e perguntou aos alunos qual dos objetos chegaria primeiro no chão. Alguns alunos responderam que os dois chegariam simultaneamente, outros responderam que a tampa chegaria antes por ser mais leve, e outros responderam que o estojo chegaria antes ao chão por ser mais pesado. Após as respostas dos alunos, o professor esclareceu que era para os dois chegarem ao mesmo tempo no chão porque estavam sob efeito da mesma aceleração, e indagou qual aceleração seria essa, somente um aluno respondeu que era a aceleração da gravidade. O professor concluiu falando que na prática, devido à resistência do ar, o objeto mais pesado chega ao chão primeiro, mas não aprofundou o assunto. Ele escreveu no quadro que a aceleração da gravidade tem o valor de $9,8\text{m/s}^2$, mas enfatizou que eles usariam o valor de 10m/s^2 . Nesse momento, o sinal do recreio tocou e todos deixamos a sala de aula.

Eu e o professor retornamos para a sala de aula às 10h30min, no horário que o sinal do recreio tocou. Os alunos foram chegando aos poucos. O professor ficou esperando até às 10h40min. Assim que todos os alunos estavam em seus lugares, o professor avisou que daria mais 10 minutos para que terminassem de copiar o que estava no quadro e conforme fossem terminando de copiar, pediu que fossem formando uma fila para irem até a mesa dele receber o visto no caderno. Todos os alunos foram receber o visto no caderno. O professor finalizou os vistos às 10h57min.

O professor se levantou da cadeira e pediu silêncio e atenção aos alunos. Ele iria explicar o conceito de aceleração. Ele começou a andar de um lado para o outro, variando a velocidade dos seus passos. Ele perguntou aos alunos se eles percebiam alguma diferença no seu movimento. Os alunos responderam que sim. O professor quis saber o que eles haviam observado. Eles disseram que às vezes o professor caminhava devagar e depois acelerava. O professor esclareceu que essa mudança de velocidade era causada pela aceleração. Em seguida,

ele foi ao quadro mostrar a unidade de medida da aceleração. Ele explicou com detalhes, usando as unidades de velocidade e tempo, e mostrou que a aceleração tinha a unidade de m/s^2 .

Após essa explicação, o professor solicitou que todos utilizassem o cronômetro do celular, pois ele ia soltar o estojo dele de uma certa altura, e os alunos teriam que cronometrar esse tempo de queda, para poder calcular a altura que o estojo foi solto, utilizando a equação do movimento uniformemente variado. Os alunos demonstraram entusiasmo com a atividade. Cada estudante obteve um valor diferente de tempo. O professor disse que não havia problemas, era para cada um calcular com o tempo que obteve. Os alunos tiveram dificuldade para calcular, ficavam indo até a mesa do professor para tentar entender como iriam calcular, por isso, o professor foi até o quadro e explicou para a turma inteira como iriam calcular essa altura. Então o professor os aguardou calcularem e foi solicitando para cada um dizer qual valor de distância que encontraram, 10 alunos forneceram suas respostas. O professor fez uma média desses valores, e explicou que era um valor aproximado, já que cada um tem seu tempo de reação para cronometrar, não teriam como saber o valor exato da altura, mas teriam um valor próximo do valor exato. O valor encontrado, após a média, foi de 2,58 metros. O sinal da troca de período tocou e a aula encerrou.

Chamou-me atenção a interação dos alunos no momento da explicação do professor, praticamente todos ficaram atentos. Isso ajuda muito no andamento da aula e também no aprendizado dos alunos, pois eles estavam interessados em aprender. Esse interesse por parte dos alunos é um fator importante, destacado por Ausubel, para obter a aprendizagem significativa. A demonstração do professor foi bem legal também, tornou a aula mais dinâmica e os alunos gostaram e participaram.

O que eu modificaria nessa aula, em especial, seria referente à exposição inicial do conteúdo. Acredito que o professor teria mais atenção dos alunos, se iniciasse com a demonstração. Porque, quando fosse escrever no quadro a parte teórica com a equação, eles iriam querer aprender, para poder calcular a altura em que o objeto foi solto pelo professor.

4ª Observação

Data: 22/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 10h15min (1 hora-aula).

Assunto da aula: Formatação de texto

Disciplina: Cultura Digital

Estudantes presentes: 27 (13 meninas e 14 meninos)

O professor regente da disciplina de Física, também é regente na disciplina de Cultura Digital, então eu perguntei se poderia assistir à aula, até para entender do que se trata essa nova disciplina existente no currículo. O professor deixou e eu fui observar.

A turma vai até a sala do laboratório de informática, onde são dispostas classes e cadeiras, mas as mesas são distribuídas em grandes grupos. Alguns grupos ficam 10 alunos, outros 5 alunos e assim por diante. O professor distribui *chromebooks* para os alunos, cada um recebe o seu, para poderem realizar as atividades propostas. Até se deslocarem para essa sala, receberem seus *chromebooks* e se organizarem nos seus lugares, era 9h50min.

Os alunos estavam agitados e conversavam muito. Eles reclamavam com o professor que a internet não estava funcionando. O professor tentava resolver o problema, mexendo nos cabos e reiniciando o modem. Ele pediu paciência aos alunos e disse que logo a internet voltaria. Quando a conexão se estabilizou, o professor lembrou aos alunos que eles tinham que terminar o trabalho que ele havia pedido na aula anterior. Eles também tinham que postar o trabalho na plataforma do Google no mesmo dia. O trabalho consistia em formatar um texto sobre um tema de interesse de cada um. Eles deveriam pesquisar o tema na internet, copiar e colar o texto no Word e depois formatá-lo. Por exemplo, eles deveriam arrumar o título, dar espaçamento entre as linhas, ajustar o parágrafo, etc. Alguns alunos haviam feito o trabalho em casa e postado na plataforma do Google, então ficaram jogando joguinhos, conversando e mexendo no celular. Os que estavam fazendo não conseguiram finalizar, porque a internet estava caindo e não conseguiam dar continuidade na pesquisa. Quando era 10h05min, o professor fez a chamada. Logo o sinal do recreio tocou, então eles foram desligando os *chromebooks* e devolvendo ao professor. Os alunos foram para o recreio e eu e o professor ficamos guardando os *chromebooks* no armário.

O professor foi atencioso com todos os alunos que precisaram de ajuda para fazer a atividade. Ele visitou os grupos e também atendeu individualmente, ensinando como copiar e colar um texto. Essa disciplina é muito importante para os alunos que não têm computadores em casa e não estão acostumados a usar o computador. Ela ajuda a diminuir a diferença de conhecimento entre eles e os que têm mais acesso à tecnologia. Alguns alunos não se interessaram muito pela atividade, talvez porque já soubessem formatar um texto. Mas os que não sabiam se esforçaram bastante para terminar.

5ª Observação

Data: 23/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 103

Horário: das 9h30min às 10h15min (1 hora-aula).

Assunto da aula: Formatação de texto

Disciplina: Cultura Digital

Estudantes presentes: 23 (12 meninas e 11 meninos)

O professor chegou na sala de aula e havia muitos alunos na rua, pois na troca de período eles saem de suas classes e vão ao banheiro, ou vão encher a garrafa de água. Eu e o professor ficamos aguardando eles retornarem para poder nos deslocarmos até a sala de laboratório de informática.

Quando os estudantes voltaram para a sala de aula, o docente pediu silêncio e me apresentou brevemente. Ele explicou que eu iria acompanhar as aulas por algumas semanas. Eles não se interessaram muito e logo questionaram sobre a tarefa que deveriam entregar naquele dia. O docente respondeu que daria as orientações na sala de informática. Alguns reclamaram, dizendo que não queriam fazer o trabalho, outros afirmaram que já tinham concluído e entregueado, e ficariam sem nada para fazer. O docente argumentou que muitos estudantes não tinham acesso à internet em casa, e por isso reservaria a aula para a elaboração do trabalho. Ele sugeriu que os estudantes que já tinham feito o trabalho pudessem ajudar os colegas que ainda iriam fazer. Chegamos à sala de laboratório de informática às 9h43min. O docente distribuiu os *chromebooks* para todos os estudantes e solicitou que continuassem o trabalho proposto, que era o mesmo da turma 102, sobre formatação de texto. Os estudantes se organizaram em grandes grupos, e o docente circulou entre eles para auxiliar. Os estudantes reclamavam da internet, então o docente verificou os cabos e pediu que eles reiniciassem seus *chromebooks*.

A turma estava bem agitada, havia bastante conversa e não vi nenhum aluno realizando a atividade. O professor não pediu silêncio e também não foi mais até os grupos. Ele falou que o interesse de entregar a atividade era deles, e que ele estava dando oportunidade de realizarem a tarefa naquele período, mas, mesmo assim, os alunos não deram muita atenção à fala do professor. Às 10h10min, o professor pediu que entregassem os *chromebooks*, para que ele pudesse guardá-los nos armários, pois já iria tocar o sinal do recreio. Os alunos entregaram e saíram da sala. Logo o sinal do recreio tocou. Eu e o professor terminamos de guardar os *chromebooks* e fomos até a sala dos professores.

Essa turma não demonstrou interesse na atividade proposta pelo professor, e também percebi que são bem agitados. Eles retrucam tudo o que o professor fala, talvez por esse motivo, o professor também não se esforçou muito em ajudá-los na atividade, conforme havia feito na

turma 102. Ele tentou ajudar no primeiro momento, mas como ficaram reclamando, tanto da internet quanto da atividade, o professor desistiu de ajudar.

Notei um certo distanciamento entre os alunos e o professor. Inclusive, perguntei ao professor sobre essa turma, ele me falou que são alunos vindos de outras escolas, diferente dos outros primeiros anos, que já eram alunos da escola. E ele finalizou a conversa falando que é uma turma bem complicada de lidar. Talvez, o professor pudesse tirar uns minutos de algumas aulas para conversar com eles, fazendo com que se sintam acolhidos. Acredito que iria melhorar a relação entre os alunos e o professor, e isso iria refletir na atenção que eles dão para as tarefas solicitadas pelo professor e para as aulas.

6ª Observação

Data: 23/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 103

Horário: das 10h30min às 12h00min (2 horas-aula).

Assunto da aula: Movimento Uniformemente Variado

Estudantes presentes: 23 (12 meninas e 11 meninos)

A aula começou mais tarde, pois durante o recreio, a diretora da escola foi até a sala dos professores e deu diversos recados, mas o recado principal é que há um aluno do turno da manhã que está riscando o banheiro masculino, e por isso, a diretora solicitou empenho dos professores para tentarem descobrir quem é o aluno. A diretora liberou os professores às 10h50min. Eu e o professor nos encaminhamos para a sala de aula, e os alunos foram chegando gradativamente, até que todos chegassem era 10h57min. O professor foi até o quadro e introduziu um conteúdo novo: movimento uniformemente variado. Enquanto o professor escrevia no quadro, os alunos ficavam conversando e caminhando pela sala.

O conteúdo foi apresentado pelo professor da seguinte forma: apresentou o conceito de aceleração, depois apresentou as fórmulas do MUV, e por último apresentou a equação de Torricelli.

O professor concluiu a escrita no quadro às 11h15min. Ele pediu silêncio e falou que era obrigatório copiar, pois ele iria dar um visto no caderno e eles teriam que postar a foto do caderno com o visto na plataforma. Os alunos começaram a copiar, e enquanto eles copiavam, o professor começou a explicar o conteúdo. Ele iniciou falando que as fórmulas do movimento uniformemente variado eram bem semelhantes às equações do movimento uniforme, as quais eles já tinham conhecimento, porém o que ia mudar era que esse movimento iria variar de maneira uniforme, e essa variação no movimento era devido à aceleração. Depois ele falou da

equação de Torricelli, destacando que a equação seria muito útil para resolver algum problema, relacionado ao movimento uniformemente variado, que eles não tivessem o conhecimento do intervalo de tempo. Nenhum aluno fez algum tipo de pergunta e nem demonstraram dúvida, pois estavam copiando.

Após essa explicação do professor, ele solicitou para que parassem de copiar, pois ele iria fazer uns exemplos. O professor começou a andar pela sala de aula, caminhando devagar e em seguida acelerando os passos, e indagou o que estava acontecendo com o movimento dele. Os alunos responderam que o movimento estava mudando, que estava ficando mais rápido. O professor questionou o que provocava essa mudança no movimento, mas os alunos não responderam. O professor falou que era a aceleração.

O professor iniciou outro exemplo, esse com intuito de falarem sobre a aceleração da gravidade. Ele pegou a tampa de uma caneta e um estojo, subiu na cadeira e disse que ia soltar os dois objetos de uma altura desconhecida, ao mesmo tempo. Perguntou para eles quem chegaria primeiro ao chão. Alguns alunos responderam que seria a caneta e outros responderam que seria o estojo, mas nenhum aluno deu alguma explicação para as respostas dadas. O professor soltou os dois e explicou que se não tivesse a resistência do ar, os dois chegariam juntos ao chão, por conta da aceleração da gravidade. Ele foi até o quadro e colocou o valor de 10m/s^2 , e falou que esse era o valor da aceleração da gravidade, e que iriam usar para resolver alguns exercícios.

Em seguida, ele solicitou para os alunos utilizarem o cronômetro do celular, pois ele iria soltar o estojo de uma certa altura, e os alunos teriam que cronometrar o tempo que o estojo levaria para chegar ao chão. Pediu para que cada aluno cronometrasse o seu tempo, e depois disso, teriam que calcular a altura que o estojo foi solto, através da fórmula do movimento uniformemente variado.

Muitos alunos não realizaram a atividade proposta, mas os que realizaram, tiveram bastante dificuldade para calcular, o professor foi até o quadro e demonstrou como teriam que fazer. Depois que tinham os valores, eles foram informando os valores que tinham encontrado, alguns com receio de informar, pois tinham medo de ter errado o resultado. O professor disse para eles que cada um iria encontrar um valor diferente, já que cada um possui um tempo de reação. Por isso, precisava de diversos valores, para poder fazer uma média depois, e ter uma estimativa aproximada da altura real em que o estojo foi solto. Doze alunos, com muita insistência do professor, forneceram os resultados. Depois de calcularem a média, chegaram no valor de 1,91m de altura. Nesse momento, os alunos foram se levantando e se dirigindo para a porta, porque o sinal já iria tocar.

Os alunos não apreciam muito a ideia de ter que copiar o conteúdo no caderno, porque quando o professor disse que era obrigatório, pois ele teria que dar o visto, os alunos reclamaram bastante e fizeram expressões de insatisfação. Acredito que o professor torne obrigatório, pelo fato de eles não copiarem. Mas, quando o professor fez exemplos mais práticos, onde eles tiveram que se envolver com a atividade, percebi engajamento, não de todos os alunos, mas pelo menos da metade da turma.

Ouvi alguns alunos falando, em um tom de voz baixo, que não haviam compreendido nada da explicação, mas que não iriam solicitar uma nova explicação do professor. Não sei se não iriam solicitar por uma nova explicação por alguma questão específica, ou se só não tinham interesse em compreender mesmo. Mas, no geral, notei um certo desinteresse pela disciplina.

7ª Observação

Data: 27/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 11h15min (2 horas-aula). *Intervalo das 10h15 às 10h30

Assunto da aula: Resolução de problemas (movimento uniformemente variado)

Estudantes presentes: 27 (14 meninas e 13 meninos)

O professor chegou para entrar na sala de aula às 09h30min, porém o professor que estava na turma demorou alguns minutos até sair, quando entramos na sala de aula, era 09h36min. Havia um rapaz trocando os vidros quebrados das janelas, por isso, a aula demorou um pouco para iniciar, porque tivemos que afastar as classes das janelas, para não correr o risco de cair algum pedaço de vidro nos alunos. Além disso, havia muito barulho devido a esse reparo, o que acabou prejudicando, pois estava bem difícil de escutar o professor.

Quando terminou esse reparo nas janelas, o professor pediu silêncio e explicou que hoje ele iria entregar uma folha de exercícios com 11 questões. Os alunos teriam que resolver durante a aula, para poder receber o visto do professor e postar na plataforma. Assim que os alunos receberam a folha de atividades, reclamaram que eram muitas questões e não conseguiriam terminar naquele dia. O professor disse que daria tempo sim, mas que precisavam se concentrar e iniciar logo.

Um trio de alunos (2 meninas e 1 menino) que estavam sentados próximos a mim, me solicitaram que eu explicasse como era para fazer, porque não haviam compreendido. Eu perguntei para o professor se poderia auxiliar, ele disse que sim, eu prontamente fui explicar a primeira questão da folha para eles. Todas as questões eram muito parecidas, com enunciados bem curtos, forneciam valores de velocidade inicial e final, tempo e perguntava a aceleração.

Algumas forneciam valores de velocidade inicial, aceleração, tempo e perguntava a velocidade final. Mas, sempre utilizando uma única fórmula. Então, depois que expliquei a questão 1 para esse trio de alunos, eles conseguiram chegar no resultado da questão 1 e 2. Porém, a questão 3 resultaria em uma aceleração negativa, então foi bem difícil fazê-los entender. Porque, eles ficavam argumentando que não tinha como resultar em um valor negativo. Mas, acho que acabaram se convencendo, porque teve outra questão que resultaria em uma aceleração negativa, e eles conseguiram resolver sem nenhuma dificuldade.

O restante da turma, com exceção de alguns alunos, estava bem concentrados em tentar resolver as questões, muitos foram até a mesa do professor tirar dúvidas, e ele fazia o atendimento individual, tirando as dúvidas apresentadas pelos alunos. O sinal do recreio tocou e então todos saímos da sala de aula.

Eu e o professor retornamos do recreio às 10h30min e os alunos foram chegando aos poucos, quando todos chegaram e voltaram a realizar as atividades, era 10h38min. Uma aluna me pediu ajuda para entender a unidade de aceleração, pois estava colocando respostas sem a unidade. Mostrei as unidades que estavam sendo trabalhadas, tanto a unidade de velocidade quanto a unidade de tempo, que eram m/s e s, respectivamente. Então, fiz passo por passo até chegar na unidade de aceleração m/s^2 . Ela agradeceu e disse que era muito fácil.

O professor perguntou aos alunos quem havia terminado as questões para ele ir dando o visto nos cadernos. Alguns alunos, aqueles que estavam com as 11 questões finalizadas, foram formando uma fila na mesa do professor. Às 10h45, o professor foi até o quadro para resolver algumas questões da folha de atividades. Os alunos que fizeram, ficaram conferindo os resultados encontrados, e aqueles que não fizeram, ficaram copiando as resoluções. Às 11h00min, após resolver 5 questões da folha de atividades, o professor parou com a resolução e propôs mais duas atividades de resolução de problemas, ele passou no quadro e pediu para que copiassem e ele iria explicar. Mas, os alunos estavam agitados e já esperando o sinal da troca de período tocar, então eles nem copiaram e o professor não conseguiu explicar. Às 11h15min o sinal tocou, eu e o professor saímos da sala de aula.

Observo que a maioria dos alunos dessa turma se engaja para realizar as atividades, inclusive os alunos mais dispersos. Quando foi proposta a atividade de resolução de problemas, apesar das reclamações iniciais, todos os alunos iniciaram. Notei que nem todos concluíram, pois, depois de algum tempo tentando, alguns desistiram e foram mexer no celular. Porém, talvez o tipo de atividade pode não ter agradado, ou faltou um pouco mais de empenho por parte do aluno. Porque o professor os liberou para trocarem ideia com os colegas sobre as questões, não precisavam resolver individualmente.

Achei interessante que muitos colegas ajudaram outros, e ficavam super empolgados quando conseguiam resolver a questão. Eles, inicialmente, estavam com receio das questões, mas quando viram que eram problemas que conseguiam resolver, foi satisfatório. E, quando o professor foi resolver algumas questões no quadro, eles prestaram bastante atenção, para conferir se o raciocínio estava correto. Também notei que a cada correção, eles se sentiam mais confiantes para poder divulgar o resultado encontrado em voz alta.

8ª Observação

Data: 30/06/2023

Ano: 1º ano Turma: 103

Horário: das 10h30min às 12h00min (2 horas-aula).

Assunto da aula: Resolução de problemas (movimento uniformemente variado)

Estudantes presentes: 22 (11 meninas e 11 meninos)

A aula teve início às 10h40min, devido a uma reunião da diretora com os professores no intervalo. Eu e o professor entramos na sala de aula e eu apliquei o questionário inicial (ver apêndice B) aos alunos. O professor precisou se ausentar para fazer algumas cópias e, com a sua autorização, eu aproveitei o momento em que ficaria com eles para poder aplicar essa atividade. Solicitei aos alunos que respondessem com sinceridade e os tranquilizei dizendo que as respostas não seriam divulgadas. Eles fizeram algumas perguntas e dúvidas em relação ao questionário. Por exemplo, perguntaram o que era curso superior e eu fui esclarecendo as dúvidas à medida que eles respondiam.

No entanto, eles faziam brincadeiras com algumas perguntas, piadas e provocações entre si. Eu tentei manter uma ordem, até para não prejudicar muito o andamento da aula do professor. Quando o último aluno me devolveu o questionário, eram 11h15min. Agradei a todos pelas respostas, fui para o fundo da sala de aula.

O professor começou a distribuir uma folha de atividades com 11 questões, referentes ao assunto estudado na última aula, movimento uniformemente variado. As questões eram bem simples, semelhantes às mencionadas no relato anterior, aplicadas na turma 102. O professor deu as instruções, avisando que eles precisavam resolver a folha de atividades, mostrar para ele e receber o visto, para depois postarem na plataforma. Nessa turma, o professor colocou a fórmula no quadro que eles teriam que utilizar para resolver as questões. E ele resolveu a questão 1 e 2 no quadro, mostrando como eles deveriam fazer. Ele também destacou como eles chegariam na unidade de aceleração, mostrando passo a passo.

Quando o professor finalizou essas resoluções no quadro, eram 11h24min. Em seguida, ele solicitou que eles prosseguissem e afirmou que eles teriam tempo de finalizar até o final da aula, pois eram questões muito simples, apenas de treinamento. Os alunos manifestaram insatisfação e dificuldade em compreender as questões. O professor não deu muita atenção às reclamações dos alunos e apenas disse que valia nota, então eles teriam que fazer. Algumas alunas vieram me pedir ajuda e eu fui explicar a questão 3, que era a questão em que o resultado da aceleração seria negativo. Eu expliquei como elas deveriam fazer e depois expliquei por que o resultado seria negativo. Eu usei uma folha de rascunho para a explicação da questão e elas pediram para ficar com a folha. Eu entreguei a folha para elas. Elas agradeceram a ajuda e foram fazer as questões seguintes. Elas conseguiram resolver o restante das questões, exceto na questão 9, em que tiveram uma certa dificuldade, pois ao invés de perguntar sobre a aceleração, perguntava sobre a velocidade final de um móvel. Eu fui explicar a questão, mas sem dar a resposta, e elas conseguiram fazer.

Às 11h55min, os alunos começaram a guardar os materiais, sem a autorização do professor, e se posicionaram próximo à porta da sala de aula. Havia muita conversa e os alunos não prestavam mais atenção ao que o professor estava falando. Apenas 5 alunos foram levar os cadernos para receber o visto. O sinal tocou e todos saíram da sala de aula.

A turma demonstra resistência em realizar as atividades e percebi que a maioria não se interessou pela ideia de resolver a folha de atividades propostas pelo professor. Eles reclamam bastante e quando o professor foi resolver as duas primeiras questões no quadro, eles não acompanharam, muitos nem copiaram as resoluções. Porém, o professor não insiste e notei que ele tenta aplicar, mas ele não se preocupa se eles estão fazendo ou não.

Acredito que o professor poderia tentar algum outro tipo de atividade, para ver se há um maior engajamento. Talvez uma atividade em grupos maiores e que fosse uma atividade mais dinâmica, para que os alunos tivessem a oportunidade de demonstrar suas habilidades.

9ª Observação

Data: 04/07/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 11h15min (2 horas-aula). *Intervalo das 10h15 às 10h30

Assunto da aula: Resolução de problemas (movimento uniformemente variado)

Estudantes presentes: 27 (14 meninas e 13 meninos)

Eu e o professor entramos na sala de aula às 9h35min. O professor me autorizou a aplicar o questionário inicial (ver apêndice B) com os alunos, enquanto ele foi até a secretaria tirar

cópias de uma lista de problemas. Os alunos levaram bastante tempo para responder às perguntas, alguns tiveram dúvidas sobre o que era curso superior e também a maioria não soube o que responder à pergunta sobre qual conteúdo de física gostaria que fosse abordado durante as aulas.

Os alunos me devolveram o questionário às 10h05min. Em seguida, o professor distribuiu a folha de atividades (ver anexo B), que continha 9 questões, todas sobre movimento uniformemente variado. Porém, essas questões eram mais complexas do que as propostas na aula anterior. A primeira questão perguntava sobre a velocidade e a distância de um móvel, e o enunciado fornecia valores de aceleração, tempo e velocidade inicial. Então, nesse caso, eles teriam que utilizar duas equações do movimento uniformemente variado.

Quando o professor terminou de entregar a folha de atividades, ele aproveitou os minutos finais antes de tocar o sinal para o recreio, e falou sobre a feira de ciências, que ocorrerá em setembro. O professor distribuiu fichas de inscrições aos alunos interessados em participar, e ele mencionou que quem participasse, iria ganhar pontos nas disciplinas de Física, Biologia e Química. Às 10h15min o sinal para o recreio tocou e todos saímos da sala.

Retornamos para a sala de aula às 10h35min e os alunos foram chegando gradativamente. O professor esperou cerca de 10 minutos até que a maioria chegasse e se acomodasse em seus lugares. O professor solicitou silêncio para a turma e informou que era para entregar a folha de atividades no final do período. Os alunos manifestaram insatisfação, alegando que não teriam tempo suficiente.

O professor ouviu as reclamações, mas optou por não respondê-las. Em vez disso, ele solicitou silêncio e enfatizou a importância de se concentrarem nas atividades propostas, a fim de otimizar o tempo em sala de aula. Após isso, o professor prosseguiu com a chamada.

Os alunos permaneceram alguns minutos conversando entre si, muitos falando que não sabiam resolver. Mas, a maioria da turma se concentrou e foram tentar fazer. Alguns alunos vieram me pedir ajuda, eu prontamente fui ajudar. Outros alunos foram pedir ajuda ao professor, o professor disse que não iria dar resposta, pois eles precisavam tentar fazer. Mas, esclareceu as dúvidas dos alunos.

Os alunos apresentaram muita dificuldade ao resolver as questões propostas, muitos não sabiam nem qual fórmula deveriam utilizar. Outra dificuldade bastante comum que observei é que eles não sabiam a unidade do valor encontrado. Diante da dificuldade da turma, o professor anunciou que iria deixar disponível na plataforma até o próximo dia, 05/07, para postarem os problemas resolvidos. Os alunos agradeceram e logo em seguida tocou o sinal da troca de período.

Essa turma é muito engajada nas atividades propostas, eles realmente demonstram interesse. A aula foi mais curta, porque eu utilizei um tempo para aplicar o questionário. Então, não sei se o professor tinha algo a mais planejado, ou se seria somente a aplicação da folha de atividades.

As dificuldades apresentadas pelos alunos me surpreenderam um pouco. As atividades eram mais complexas do que as da aula anterior, porém eram aparentemente simples de resolver. Percebi muita dificuldade na matemática, eles não sabiam isolar um termo na equação. O professor me informou que o maior problema deles era com a matemática e nessa aula eu constatei isso.

10ª Observação

Data: 07/07/2023

Ano: 1º ano Turma: 103

Horário: das 10h30min às 12h00min (2 horas-aula).

Assunto da aula: Resolução de problemas (movimento uniformemente variado)

Estudantes presentes: 20 (12 meninas e 8 meninos)

No dia em questão, o terceiro ano do ensino médio estava realizando atividades para arrecadar fundos para a formatura. Como resultado, o intervalo foi estendido e os alunos e professores retornaram às salas de aula às 11h00min. Eu e os professores nos dirigimos à sala de aula, onde me sentei no fundo enquanto o professor aguardava que os alunos se acomodassem e se acalmassem, devido ao alto nível de conversa.

O professor pediu por silêncio mais de cinco vezes, pois ele queria dar alguns avisos sobre a feira de ciências e também distribuir as fichas de inscrições para os interessados. Alguns alunos não ouviram o professor falar, continuaram conversando, falando sobre os acontecimentos das atividades que ocorreram no pátio. Os que estavam ouvindo o professor, não mostraram interesse em participar da feira de ciências, mesmo quando o professor mencionou que valeria nota para as disciplinas de Física, Química e Biologia. Então, o professor disse que quem quisesse se inscrever, teria que pedir a ficha de inscrição para algum professor ou se dirigir até a secretaria para solicitar uma ficha.

Após dar esse recado, o professor informou que ele iria entregar uma folha com questões (ver anexo B) sobre movimento uniformemente variado. Os alunos deveriam usar a aula para resolver os problemas propostos e tirar dúvidas. Também informou que eles deveriam tirar foto da atividade resolvida e postar na plataforma, eles teriam até a próxima segunda (10/07) para postar a atividade.

O professor entregou a folha com as atividades às 11h25min. Nenhum aluno tentou fazer as questões, eles guardaram a folha em seus cadernos e ficaram conversando. O professor não solicitou silêncio e também não orientou para que fizessem a atividade, só pediu silêncio para ele poder fazer a chamada. Após terminar a chamada, o professor foi até a secretaria para resolver assuntos sobre a feira de ciências. Alguns alunos aproveitaram para sair da sala, outros ficaram mexendo no celular e o restante ficou em pé pela sala de aula conversando.

O professor retornou para a sala de aula às 11h55min e pediu para que os alunos aguardassem sentados até o sinal das 12h tocar. Então, os alunos guardaram seus materiais e logo em seguida o sinal tocou.

Essa aula não teve nenhum aproveitamento para o conteúdo de Física, porque nenhum aluno tentou realizar alguma questão da folha de atividade. Percebi que o professor estava mais quieto nesse dia, não sei se havia acontecido alguma coisa.

O que eu faria diferente nessa aula, para aproveitá-la um pouco, seria ir até o quadro e resolver algumas questões junto com os alunos. Primeiramente solicitaria silêncio, pois havia muita conversa. Depois selecionaria algumas questões e pediria para os alunos lerem em voz alta e ir questionando o que eles haviam entendido da questão, e então, resolveria a questão no quadro. Acredito que, dessa forma, eles aproveitariam um pouco da aula.

11ª Observação

Data: 11/07/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 11h15min (2 horas-aula). *Intervalo das 10h15 às 10h30

Assunto da aula: Leis de Newton

Estudantes presentes: 26 (12 meninas e 14 meninos)

A aula iniciou às 09h35min, o professor aproveitou os minutos iniciais para falar, novamente, sobre a feira de ciência. Solicitou que se atentassem ao período de inscrição e também orientou para que todos participassem, já que valeria nota para as três disciplinas (Física, Biologia e Química). Após dar o recado, foi para o quadro e escreveu o título “Leis de Newton”, informou para os alunos que iria iniciar conteúdo novo e por isso, precisava da atenção deles.

O professor iniciou a aula sobre as leis de Newton entregando uma folha (ver anexo C) para uma das alunas distribuir entre os demais. Nessa folha, constavam as definições e as fórmulas das três leis do movimento. Em seguida, o professor solicitou que três alunos voluntários lessem em voz alta cada uma das leis, e após cada leitura, ele complementava com

uma explicação e uma demonstração prática. Para ilustrar as leis, o professor utilizou uma classe como objeto de estudo e a deslocou pela sala de aula, questionando os alunos sobre o que estava ocorrendo com ela. Alguns alunos afirmaram que ela estava em movimento, outros que ela possuía uma determinada velocidade. O professor então indagou qual era o motivo dela ter essa velocidade, e após algumas tentativas, um dos alunos respondeu que era devido à aplicação de uma força. Dessa forma, o professor abordou a primeira e a segunda lei de Newton com base nesse exemplo.

Enquanto o professor estava explicando o conteúdo, alguns alunos estavam mexendo no celular. O professor pediu para que prestassem atenção, pois depois iria ter prova sobre o conteúdo, e ele não iria explicar novamente.

O professor também realizou uma demonstração para explicar a terceira lei de Newton. Ele empurrou o quadro branco e perguntou aos alunos o que estava acontecendo com ele e com o seu próprio corpo. Nenhum aluno soube responder. O professor então esclareceu a terceira lei, enfatizando o conceito de par de forças ação e reação, e alertando que elas atuavam em corpos diferentes.

Em seguida, o professor foi ao quadro e escreveu alguns exemplos, orientando os alunos a copiarem e tentarem resolver. O primeiro exemplo era sobre um bloco de massa 2kg, que sofria uma aceleração de 4m/s^2 , e pedia para calcular a força resultante sobre ele. Logo após o professor terminar de escrever o primeiro exemplo, o sinal do intervalo soou e todos nós deixamos a sala.

Após o intervalo, que terminou às 10h37min, eu e o professor voltamos para a sala de aula, mas os alunos demoraram alguns minutos para se acomodarem em seus lugares. O professor retomou a aula escrevendo no quadro os demais exemplos para os alunos copiarem e resolverem. Ao todo, foram seis exemplos sobre as leis de Newton. Alguns eram mais simples, como o que descrevi anteriormente, outros eram mais complexos, envolvendo a aceleração de um sistema e a força de tração em uma corda. Por exemplo, havia um exercício que apresentava um estojo pendurado em uma ponta de uma corda e uma tesoura na outra ponta, e fornecia as massas de cada objeto. Os alunos deveriam resolver um sistema de equações para encontrar o valor da tração e da aceleração do sistema. O professor terminou de escrever os exemplos no quadro às 11h05min.

Enquanto o professor realizava a chamada, os alunos continuavam copiando os exemplos e reclamando que os enunciados eram muito extensos, e que não conseguiriam terminar de copiar antes do fim do período. O professor respondeu que havia tempo suficiente, desde que eles se concentrassem na cópia e evitassem conversas paralelas. Ele também

informou que os exercícios deveriam ser resolvidos e postados na plataforma online, pois valeriam nota. Logo após essa orientação, o sinal indicando a troca de período soou, e eu e o professor deixamos a sala.

Na volta do recreio, os alunos estavam mais dispersos. Participaram menos da aula do que no período que antecede o recreio. Porém, nas explicações do professor utilizando as demonstrações, a maioria da turma estava participando. Notei que os alunos conversavam entre si sobre o conteúdo, no momento das demonstrações do professor.

Um aspecto positivo da aula de hoje foi que o professor forneceu uma folha com o conteúdo a ser abordado. Isso permitiu que a aula fluísse de maneira mais eficiente, sem interrupções ou reclamações dos alunos em relação à necessidade de copiar o conteúdo. O tempo que seria gasto com essa tarefa foi aproveitado de maneira produtiva, com explicações e demonstrações pelo professor. Minha percepção foi que a aula rendeu muito mais dessa forma.

12ª Observação

Data: 14/07/2023

Ano: 1º ano Turma: 103

Horário: das 09h30min às 12h00min (3 horas-aula).

Assunto da aula: Leis de Newton e Trabalho

Estudantes presentes: 17 alunos (8 meninas e 9 meninos)

Eu e o professor ingressamos na sala de aula às 9h35min. Devido às condições climáticas adversas, com chuva e frio, havia uma baixa presença de alunos. O professor cumprimentou os alunos e solicitou que eles abrissem as janelas. Os alunos manifestaram insatisfação, alegando que estavam com frio. O docente ignorou as queixas e foi limpar o quadro. Os alunos aproveitaram para questionar o professor sobre a feira de ciências. Porém, o professor permaneceu limpando o quadro e não respondeu.

A turma estava muito agitada, com diversas conversas paralelas. O professor pegou uma classe e a deslocou pela sala de aula, os alunos foram se calando e indagaram o que o professor estava fazendo. O professor interrogou: “O que está ocorrendo aqui, pessoal?”. Os alunos ficaram pensativos, alguns distraídos no celular, outros dialogando sobre assuntos aleatórios. Ninguém respondeu. O professor insistiu mais algumas vezes, em vão. O docente subiu em uma cadeira e questionou: “Por que a cadeira não atravessa o chão?”. Os alunos mantiveram-se da mesma forma, sem participar, e a maioria não estava atenta à aula.

O professor encerrou as demonstrações e conceituou a força peso e a força normal. Ele disse: “A força que o meu corpo exerce na cadeira quando eu subo nela é denominada de força

peso. A força que a cadeira exerce no meu corpo, impedindo que eu caia em direção ao chão, é denominada de força normal. Da mesma forma, a força que a cadeira exerce no chão é denominada de força peso e a força que o chão exerce na cadeira, evitando que ela atravesse o chão, é denominada de força normal. A força normal sempre surge para equilibrar um corpo.” Essa foi a explicação oral do professor, mas os alunos não se atentaram. O professor não solicitou silêncio. Ele foi ao quadro e escreveu as equações da força resultante e da força peso.

O professor realizou mais uma demonstração. Ele pegou uma corda, em uma ponta amarrou uma tesoura e na outra amarrou um estojo. Ele pediu para os alunos imaginarem que no meio dessa corda, havia uma roldana (o professor simulou com uma caneta). Ele indagou aos alunos para qual lado a corda se deslocaria, caso ele a soltasse. Os alunos responderam que se deslocaria para o lado do estojo, porque o estojo é mais pesado. O professor questionou: “e qual é a aceleração nessa situação?”, os alunos responderam: “aceleração da gravidade”. O professor contestou que não, argumentando que para cair com a aceleração da gravidade, ele teria apenas que soltar o estojo, porém nessa situação o estojo está preso em uma corda e essa corda está conectada a uma roldana, e na outra ponta da corda havia uma tesoura. Concluiu, dizendo que a tesoura possui massa, e isso interferia no movimento do estojo.

Alguns alunos prestaram atenção na explicação do professor, mas ninguém fez perguntas. O professor foi para o quadro e desenhou o sistema: corda, roldana, estojo e tesoura. Ele calculou a aceleração do sistema, explicando passo a passo. Mencionou também a tensão na corda. Finalizando essa explicação, o professor distribuiu uma folha com as leis de Newton (ver anexo C). Nesse momento, as conversas paralelas tomaram conta da sala de aula, o professor precisou falar mais alto para eles ouvirem. Porém, assim que os alunos fizeram silêncio, o sinal do recreio tocou, e todos saímos da sala.

Eu e o professor voltamos do recreio às 10h35min. Os discentes foram chegando aos poucos. Às 10h45min, o professor foi para o quadro e colocou um exemplo parecido com o anterior, pedindo para calcular a aceleração de um sistema. Pediu para os alunos tentarem resolver. Notei poucos alunos copiando, e não vi nenhum tentando fazer. Enquanto isso, o professor leu em voz alta sobre as leis de Newton, mas não fez nenhuma explicação, apenas leu.

Às 11h05min, o professor foi para o quadro e passou mais duas questões para os alunos copiarem. Eram questões simples, o enunciado fornecia a massa de um bloco e a aceleração dele, e pedia para calcular a força.

Em seguida, o professor escreveu no quadro: “Trabalho”. Ele orientou os alunos que eles deveriam copiar, pois se tratava de mais um conteúdo novo. O professor terminou de

escrever no quadro às 11h20min. Ele concedeu 15 minutos para os alunos copiarem. Após o tempo estipulado, o docente iniciou a explicação sobre trabalho. Ele definiu que trabalho era o resultado de uma força e um deslocamento. Afirmou que para facilitar o entendimento, ia apresentar um exemplo no quadro.

O professor esboçou um bloco, uma força de 10N aplicada no bloco e registrou que esse bloco tinha se deslocado por 5 metros. A força aplicada no bloco e o deslocamento estavam na mesma direção. O professor inseriu os dados na equação e resolveu o problema. Ele apresentou mais um exemplo, solicitou que os alunos resolvessem. Ao finalizar o último exemplo, o professor conceituou brevemente sobre Trabalho negativo. Ele disse que esse tipo de Trabalho dificulta o deslocamento de um objeto. O sinal tocou e todos se retiraram.

Essa turma apresenta baixa participação na aula e as conversas paralelas prejudicam muito o desenvolvimento da aula. Observo que o professor tenta aplicar a mesma aula que ele aplica na 102, mas realmente não é simples. Se torna muito desgastante, para o professor, ter que solicitar silêncio constantemente. Creio que seja por isso, que ele abandona o planejamento dele, e vai ao quadro transmitir o conteúdo.

Em especial, nessa aula, o professor teve três períodos de Física, por isso, ele abordou as três leis de Newton e Trabalho. Porém, considerei que o conteúdo ficou muito acelerado. Logo, as explicações acabaram sendo mais superficiais. Os alunos entrarão em recesso na próxima semana, e no retorno do recesso, será o início da minha regência. Portanto, irei revisar o conteúdo de Trabalho com eles.

13ª Observação

Data: 18/07/2023

Ano: 1º ano Turma: 102

Horário: das 9h30min às 11h15min (2 horas-aula). *Intervalo das 10h15 às 10h30

Assunto da aula: Trabalho

Estudantes presentes: 13 alunos (3 meninas e 10 meninos)

A aula começou às 9h36min, o professor cumprimentou os alunos e indagou se estavam entusiasmados pelas férias, visto que esse era o último dia de aula. Por essa razão, foram poucos alunos para a escola. Os alunos afirmaram que estavam muito entusiasmados e estavam exaustos de estudar.

O professor estava em um ritmo bem lento nessa aula. Permitiu que os alunos ficassem conversando e ficou interagindo com as conversas. Quando era 10h05min, o professor foi ao quadro e iniciou a transmissão do conteúdo. Ele orientou os alunos que iriam abordar sobre

Trabalho. Escreveu no quadro uma breve definição e a equação. Solicitou aos alunos que copiassem. Após os alunos copiarem, o professor explicou verbalmente o que havia escrito no quadro. Definiu que Trabalho é o resultado de uma força aplicada e um deslocamento. Também conceituou sobre Trabalho negativo, ele afirmou que esse tipo de trabalho dificultava o deslocamento de algum objeto. O sinal do recreio tocou e todos fomos para o intervalo.

Na volta do recreio, os alunos tardaram bastante para retornar. Enquanto isso, o professor apresentou mais exemplos sobre o conteúdo no quadro. Exemplos simples, iguais aos que ele apresentou na turma 103. Os alunos chegaram na sala de aula às 10h50min. O professor fez a chamada e concedeu alguns minutos para eles copiarem. Assim que copiaram, o professor foi ao quadro e resolveu os exemplos. Os alunos acompanharam as resoluções e todos estavam registrando as respostas no caderno.

Após isso, o professor comunicou aos alunos que, no retorno das férias, eu iria lecionar para eles por algumas semanas. Os alunos demonstraram animação e indagaram até quando eu ia ficar sendo a professora deles. Respondi que ia ficar por quatro semanas.

O professor finalizou a aula mais cedo (11h10min) e liberou os alunos para o pátio. Enquanto isso, fiquei dialogando com o professor, sobre o cronograma de regência que eu estava elaborando.

Essa aula foi incomum, já que precedia as férias, menos da metade da turma estava presente. Por isso, foi uma aula com pouco conteúdo e explicação. Os alunos também não manifestaram grande interesse em estudar naquele dia. Por esse motivo, não há muitas observações a fazer sobre essa aula.

4 PLANEJAMENTO E REGÊNCIA

De acordo com o planejamento do conteúdo do professor de Física das turmas 102 e 103, e considerando o desenvolvimento das aulas, definiu-se que o conteúdo a ser abordado no período da minha regência seria Energia Mecânica. Elaborei o cronograma (ver apêndice A), que foi validado pelo professor supervisor. O cronograma contempla os objetivos, as estratégias, os recursos e as avaliações das aulas de Energia Mecânica.

4.1 AULA 1

4.1.1 Plano de Aula 1

Data: 01/08/2023

Tópicos: Apresentação da unidade didática/Apresentar o conceito de Energia.

Objetivos docentes: Apresentar os tópicos que serão trabalhados ao longo da regência. Descrever como serão as atividades trabalhadas (falar sobre o *Peer Instruction*), e as avaliações. Trazer exemplos do cotidiano para introduzir o conceito de energia. Falar sobre os tipos de transformação de energia, fazendo uma breve introdução do conceito de conservação de energia.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~30 min): Apresentarei um resumo do que irá acontecer no período da regência, afirmando aos alunos que as respostas que eles deram ao questionário inicial foram levadas em consideração para a preparação das aulas, por exemplo, nas respostas eles falaram que não gostam de Física porque tem muitos cálculos, como solução irei propor o método Instrução pelos Colegas, ou seja, abordando o conteúdo de maneira conceitual. Irei utilizar o projetor multimídia para fazer essa explanação da unidade didática, e também para expor algumas respostas dos alunos (sem identificá-los) ao questionário, e logo após, apresentar o que pensei como solução para as respostas deles. Depois disso, irei fazer a exposição dos métodos que serão utilizados para que eles tenham uma aprendizagem significativa. E, por fim, irei explicar sobre como será a avaliação.

Desenvolvimento (~ 45 min): Ao fim da apresentação da unidade didática, irei trazer exemplos do cotidiano em que a energia esteja presente, para isso, será utilizado recursos para

instigar a curiosidade dos alunos. Nesse momento será mostrado um vídeo⁴ para eles. Após essas breves apresentações, irei questioná-los: “o que vocês entendem por energia?”. Depois das respostas deles, irei conversar com eles sobre os diversos conceitos de energia. Problematizarei sobre a matriz energética brasileira e também sobre a matriz elétrica, utilizando como exemplo o vídeo mostrado anteriormente. Comentarei com os alunos sobre a questão da conservação e transformação de energia, utilizando exemplos do cotidiano, como: caixa de som, motor de um carro etc. Depois irei pedir aos alunos que citem exemplos de transformação de energia. Até que chegaremos no conceito de energia cinética e energia potencial gravitacional.

Fechamento (~ 15 min): A aula será encerrada explicando a tarefa prévia (ver apêndice G) que eles terão para fazer para a próxima aula. Irei entregar uma folha com a introdução do conteúdo para a próxima aula: Trabalho e Energia Cinética. Na tarefa terá uma breve explanação dos conteúdos e um vídeo sobre o funcionamento de usina hidrelétrica⁵. O foco do vídeo será os alunos perceberem onde está presente a energia cinética. Terão duas questões sobre o conteúdo para responder e também uma questão para comentarem algo que acharam interessante ou tiveram dúvida. Os alunos terão que enviar as respostas até o dia 04/08/2023, através da plataforma do Google. Também farei a chamada.

Recursos: Projetor multimídia, computador, quadro branco e folhas impressas.

Avaliação: Os alunos não serão avaliados nessa aula.

4.1.2 Relato de Regência Turma 102

Estudantes presentes: 26 alunos (15 meninos e 11 meninas)

No final de semana que antecedia o início da minha regência, o professor supervisor me contatou informando que o horário dos períodos havia sido alterado. Com o novo horário, na segunda (31/07/2023) no primeiro período eu já iniciaria a minha regência com a turma 102. Cheguei na escola às 7h05min, fui até a secretaria pegar a chave da sala do auditório, e me desloquei até o auditório para deixar o meu notebook conectado ao projetor. Antes do sinal tocar, às 7h15min, fui até a sala 28D, que é a sala da turma 102, esperei os alunos chegarem, dei bom dia e perguntei como tinham sido as férias. A maioria respondeu que tinha passado muito rápido. Lembrei eles que hoje iniciaria a minha regência. Eles falaram que lembravam e

⁴ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Nn__9hLJKAk>.

⁵ Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>>.

demonstraram entusiasmo. Pedi para que se deslocassem até a sala do auditório, e falei que não era necessário levar material.

Chegando no auditório, os alunos se acomodaram nas cadeiras e eu fiz a chamada. Iniciei a apresentação dos slides, falando brevemente da minha trajetória até ingressar na UFRGS, já com o intuito de falar da oportunidade que eles têm, futuramente, de estudar em uma universidade pública. Eles demonstraram interesse e uma aluna perguntou como era o processo para estudar na UFRGS. Expliquei que era necessário fazer uma prova.

Perguntei para eles se lembravam do questionário que havia aplicado no período das observações, a maioria respondeu positivamente. Nem todos os alunos responderam ao questionário, teve 24 questionários respondidos. Nesse momento, trouxe algumas respostas deles às perguntas do questionário, percebi que alguns alunos mexiam a cabeça freneticamente concordando com as respostas. Conforme foram apresentadas, por meio das respostas do questionário, algumas insatisfações dos alunos com as aulas de Física e dificuldades que demonstraram, expliquei a abordagem adotada ao longo das próximas quatro semanas, visando superar ou amenizar esses problemas. Enfatizei que se evitaria fazer somente cálculos. O objetivo seria trabalhar com questões conceituais, através de uma metodologia chamada *Peer Instruction*. Essa metodologia foi brevemente explicada e informei que seria retomada quando fosse utilizada nas aulas. Também comentei sobre o experimento, já que no questionário houve solicitações dos alunos pela parte prática. Nesse momento, os alunos demonstraram interesse e questionaram qual experimento seria realizado. Foi dito que nas próximas aulas se conversaria sobre isso, mas que seria muito interessante e eles aprenderiam bastante com o experimento. Além disso, mencionei a simulação computacional, que seria um recurso trazido para as aulas, pois facilitaria o entendimento do conteúdo trabalhado. Os alunos fizeram uma expressão que demonstrou certa preocupação e perguntaram o que era simulação computacional. Falei que é um *software* que busca representar o mundo real, prever o acontecimento de algo. Eles não demonstraram muita empolgação, assim como demonstraram quando se falou no experimento.

Também falei para eles sobre os motivos de estudar física, tentando convencê-los da importância da área. Falei que estudar Física nos permite desenvolver o pensamento crítico, pois quando compreendemos como funciona a ciência, e o mundo no geral, naturalmente desenvolvemos habilidades, por exemplo, ter argumento para explicar algo para alguém. E passamos a não acreditar em qualquer justificativa que nos fornecem sobre algum assunto, as famosas “*fake news*”. Outro ponto que comentei com eles, é que quando compreendemos algum conteúdo, desenvolvemos a habilidade de resolver problemas, por exemplo, quando realmente entendemos o conteúdo de Movimento Retilíneo Uniforme, iremos conseguir com mais

facilidade resolver um problema proposto. Porque quando não entendemos, não iremos nem saber o que estamos procurando, então qualquer resultado irá te convencer de que o número encontrado, após utilizar a fórmula, esteja certo. E finalizei essa conversa dizendo que se nada do que eu falei tinha convencido eles sobre os motivos de estudar física, eles precisavam estudar a matéria para poder passar em concursos que pretendiam fazer ao longo da vida, e para passar para o segundo ano do ensino médio.

Então, chegamos no momento em que foi dito para eles o conteúdo que iríamos estudar nas próximas semanas. Todos os alunos estavam curiosos e ansiosos para saber, pois muitos falavam: “não aguento mais essa matéria de MRU e MRUV”. Falei para eles, após fazer um pouco de suspense, que íamos falar sobre energia. A reação deles foi muito legal de ver, expressões de surpresa e animação tomaram conta da sala. Deixei-os fazerem perguntas, pois notei que queriam falar. Surgiram diversas perguntas, por exemplo: “Eu sempre quis entender sobre esse assunto, vamos falar sobre a energia que vem do sol?”, “Eu não entendo quando falam sobre energia limpa, o que é isso? Existe energia suja (risos)?”. Após alguns alunos exporem suas perguntas, eu falei que responderia todas as dúvidas que surgissem, sobre essas duas perguntas citadas aqui, para a primeira respondi que iremos falar sobre a energia solar, mas não seria o foco do nosso estudo, e para a segunda pergunta, respondi que existem fontes de energia que são limpas e fontes de energia que não são limpas, ou seja, as que não são limpas, prejudicam o meio ambiente.

Após esse momento de dúvidas, falei que iria propor algumas perguntas para eles, mas que era para eles pensarem sobre elas e não para responderem imediatamente. As perguntas foram: “Energia é um combustível?”, “Energia é um ingrediente "adormecido" dentro dos objetos, que são ativados por um dispositivo de disparo?”, ou “Energia é um reservatório, onde possa ser armazenada e os objetos vão consumindo e recarregando?”. Essas concepções equivocadas em relação à Energia foram retiradas do artigo “O entendimento dos estudantes sobre energia no início do Ensino Médio” (BARBOSA; BORGES, 2006).

Notei diversas expressões no rosto dos alunos, alguns fizeram expressão de negação, e outro fizeram expressões de surpresa, ouvi alguns alunos comentarem com o colega do lado: “Nossa, nunca tinha pensado nisso, mas acho que energia é um combustível”. Em seguida, perguntei: “A energia se conserva?”, “Por que falamos em economizar energia?”, “A energia é finita ou infinita?”. Muitos alunos levantaram o dedo, então dei espaço para eles falarem. Surgiram perguntas e comentários como: “A gente fala em economizar energia para a conta de luz não vir alta no final do mês.”, “Eu acho que energia é finita. A gente fala em economizar porque ela pode acabar, né, professora?”, “Eu acho que a energia não se conserva porque a

gente gasta energia.” Nesse momento, deixei eles conversando e debatendo, e falei que iríamos esclarecer essas dúvidas em seguida.

Fiz mais duas perguntas para eles, que eram mais direcionadas com o conteúdo que iríamos estudar, energia cinética e energia potencial gravitacional: “Vocês sabiam que se subirmos em cima do guarda-roupas iremos armazenar energia?”, “Uma pessoa caminhando tem mais energia do que uma pessoa que está correndo, o que vocês acham?”. Os alunos ficaram discutindo entre si sobre essas duas últimas perguntas, fiquei observando atenta para ver o que iriam concluir delas. Alguns comentários dos alunos foram: “Eu acho que não tem como guardar energia em cima do guarda-roupa.”, “Será então que energia é um reservatório e não um combustível que estávamos pensando?”, “Eu acho que uma pessoa que está caminhando tem mais energia, porque a outra está gastando energia mais rápido”, “Eu acho que a pessoa que está correndo tem mais, porque a outra pode estar cansada, por isso está caminhando, então ela não tem energia para correr.” Eles me olhavam e ficavam pedindo para eu responder, falei que iria responder, mas não seria nesta aula, por isso era importante estar presente nas próximas aulas.

Dando sequência no planejamento da aula, falei para eles que iria explicar como funcionaria a avaliação. Seria 40% da nota destinada as tarefas prévias e 60% da nota destinada a uma avaliação final, que seria realizada em grupo. Eles questionaram o que significava tarefa prévia, falei que ao final da aula, iria entregar uma folha que nela teria uma breve explicação do conteúdo que a gente iria ver na próxima aula, um link de um vídeo para assistirem e questões para responderem. Essas questões teriam que ser respondidas antes da nossa próxima aula, pois eu iria preparar uma parte da aula com base nas respostas deles. Percebi que não gostaram muito da ideia, pois fizeram uma expressão de reprovação. Eu perguntei para eles como preferiam me entregar essa tarefa prévia, e foi unanimidade a escolha pelo envio através do *WhatsApp*.

Quando terminamos de falar sobre essa parte da avaliação, olhei o relógio para verificar o tempo que eu tinha disponível para começar a falar sobre energia com eles, era 8h10min. Disse para eles que agora íamos falar sobre energia, para isso havia separado um vídeo. Falei que o vídeo era bem curto, mas era necessário atenção, porque depois eu queria saber o que eles tinham entendido do vídeo. Coloquei o vídeo e notei que todos os alunos estavam prestando a atenção, tiveram algumas reações, que eu já esperava, pois o vídeo realmente é interessante e curioso. Quando o vídeo finalizou, antes de eu fazer a pergunta sobre o que acharam, os alunos já começaram a falar: “Imagina a poluição que seria se tudo funcionasse com combustível”, “Essa é uma propaganda para falar que o combustível é ruim para a população?”, “Professora, isso que quer dizer energia não limpa? O carro elétrico seria energia limpa?”. Após diversos

comentários e perguntas, comecei a explicar para eles o que estava por trás do vídeo, que era uma propaganda de um carro elétrico. Falei que, realmente, o combustível utilizado nos veículos é ruim para a população, mas, mais do que isso, o combustível é uma fonte de energia que é finita, ou seja, ela tem um prazo para acabar, e por esse motivo, se faz necessário buscar outro recurso para os carros continuarem funcionando, e uma das soluções foi a produção de carros elétricos. Expliquei que a fonte de energia que produz eletricidade não é necessariamente limpa, disse que precisávamos saber que tipo de fonte está sendo utilizado para gerar essa energia, pois vários tipos de fontes são utilizados para gerar energia elétrica e que eu já iria mostrar exemplos.

Perguntei para eles se sabiam o que era matriz energética brasileira. A maioria dos alunos respondeu que não. Eu falei que era o conjunto de fontes de energia utilizadas no território nacional, e mostrei a porcentagem de fonte renovável e não renovável que fazem parte do conjunto. Dei exemplos de fontes de energia renováveis: água, vento, radiação solar. Também dei exemplos de fontes de energia não renováveis: petróleo, urânio, gás natural. Comentei com eles que a matriz energética brasileira é considerada muito limpa, por possuir uma porcentagem grande de fontes de energia renováveis (em torno de 45%). Mostrei um gráfico onde mostrava a distribuição de fontes de energia da matriz energética brasileira. Os alunos fizeram algumas perguntas a respeito das fontes de energia, por exemplo: “O que seria essa fonte de energia chamada urânio?”, “A água seria para fazer funcionar uma hidrelétrica? Essa energia é limpa?”. Para a primeira pergunta, eu falei que o urânio é uma fonte de energia que surge através de um processo chamado fissão nuclear (expliquei resumidamente), produz eletricidade através de energia térmica gerada por reações nucleares. Comentei que foi esse processo, de fissão nuclear, utilizado nas bombas atômicas que destruíram as cidades de Hiroshima e Nagasaki. Mas, salientei que o resultado disso é um lixo radioativo e por isso não é considerada uma fonte de energia limpa.

Falei que também tínhamos a energia elétrica brasileira, que é o conjunto somente das fontes de energias responsáveis pela geração de energia elétrica. Mostrei para eles uma tabela da participação de cada fonte de energia que gera eletricidade. A principal fonte é a hidrelétrica, então falamos um pouco sobre o funcionamento dela, mas os alunos já tinham uma ideia bastante clara, por isso, segui adiante nas outras fontes que constavam na tabela. Falamos também da energia eólica. Os alunos se referiram a ela como os “cataventos”. Falei que esse tipo de energia, tanto a hidrelétrica e a eólica, são fontes de energia renováveis, pois elas provêm da água e o do vento. Falei que também temos o petróleo como fonte de energia na geração de eletricidade, mas que essa fonte não possui grande participação. Notei que os alunos já estavam

ficando mais dispersos, olhei o relógio e o sinal já estava próximo de tocar, então segui adiante no conteúdo.

Falei com eles sobre a transformação de energia, e perguntei se sabiam me dar exemplos. Os alunos ficaram animados para falar. Muitos levantaram a mão. Eu dei espaço para eles falarem. Um deles falou que energia solar se transformava em eletricidade, pois as pessoas estão usando as placas solares em suas casas para não pagarem conta de luz tão alta. Outro aluno falou que energia elétrica se transformava em energia de aquecimento, e outro aluno gritou mais ao fundo da sala:” acho que é térmica o nome, não aquecimento.”. Eu falei que eles estavam certos, e mostrei um *slide* com alguns tipos de transformação de energia, pois queria mencionar a energia mecânica. Então, o primeiro exemplo que mostrei era um motor a combustão. Nenhum aluno soube falar qual a transformação de energia que ocorria ali, eu falei que era energia térmica em energia mecânica. Outro exemplo que dei foi uma batedeira, eles também não souberam me dizer, eu falei que era energia elétrica em energia mecânica. Muitos alunos me olharam e questionaram: “mas o que é energia mecânica?” Essa era a pergunta que eu esperava. Respondi: “energia mecânica é a capacidade de um corpo ou objeto realizar trabalho, e é isso que iremos estudar nas próximas aulas. E se essa capacidade de realizar trabalho está relacionada com o movimento, ela é chamada de energia cinética. Mas, se a capacidade de realizar trabalho estiver relacionada com a posição de um corpo, ela é chamada de energia potencial gravitacional.” Um aluno me perguntou: “então quando estamos caminhando temos energia mecânica?”. Respondi que sim, qualquer corpo que está em movimento e possui massa tem energia mecânica, mais especificamente energia cinética.

Olhei o relógio e faltavam 5 minutos para tocar o sinal, então falei para eles que iria entregar a tarefa prévia. Expliquei que essa tarefa seria muito importante para a próxima aula, por isso precisava do comprometimento deles em fazer. Nesse momento, da entrega da tarefa, muitos alunos já saíram dos lugares e foram saindo da sala do auditório. O sinal da troca do período tocou e eu liberei os alunos que ainda permaneceram na sala.

Essa primeira aula foi muito importante para mim, pois é a primeira experiência que tive dentro de uma sala de aula como professora, porque o estágio II eu fiz no ensino remoto. Eu estava com bastante medo e insegurança, mas senti que a aula fluiu. O que me deixou muito contente foi o retorno dos alunos, quando era necessário prestar atenção no que eu estava falando, percebi que todos estavam atentos ouvindo. E nos momentos em que questionava eles, eles sempre respondiam. Não sei se isso ocorreu devido ao fato de eu ser uma professora nova, e poderiam estar curiosos, mas sei que essa primeira experiência me deixou mais tranquila para as próximas aulas.

Eu notei que eu falei mais do que eu havia planejado, até porque surgiram perguntas e exemplos que os alunos trouxeram. Mas, como acabei me estendendo mais em uns pontos, faltou um tempo melhor para eu poder explicar sobre a tarefa prévia. Fiquei com receio de não terem entendido que é para me entregar antes da nossa próxima aula, mesmo que essa informação esteja escrita na folha.

4.1.3 Relato de Regência Turma 103

Estudantes presentes: 22 alunos (9 meninos e 13 meninas)

Com a alteração do horário, também houve mudança nessa turma. Seria no mesmo dia da turma 102 (31/07/2023), no terceiro e no quarto período. Com isso, após finalizar minha aula com a outra turma, me dirigi até a sala 29D, corresponde à turma 103. Os alunos estavam em pé pela sala, conversando muito alto, por isso, demoraram alguns minutos até notarem minha presença.

Dei bom dia para eles, lembrei-os que hoje iniciaria minha regência. A maioria dos alunos não deu muita atenção, somente uma menina perguntou até quando eu ia ficar dando aula para eles. Respondi que seria por quatro semanas. Pedi para que se deslocassem até a sala do auditório. Perguntaram se precisava levar material. Respondi que não era necessário. Quando chegamos no auditório, já haviam se passado 15 minutos do início da aula. Os alunos estavam conversando muito, eu pedi silêncio para conseguir fazer a chamada. Tive que parar a chamada por algumas vezes, para pedir colaboração.

Terminando a chamada, iniciei a apresentação dos slides. Fiz uma breve apresentação pessoal e falei da minha trajetória na UFRGS. Os alunos não estavam prestando muita atenção, a maioria estava mexendo no celular, e notei que alguns estavam dormindo. Perguntei se lembravam do questionário que apliquei na turma, antes das férias. Um aluno respondeu que não lembrava, o restante da turma não respondeu. Relembrei eles, citando algumas questões do questionário. Nessa turma, poucos responderam ao questionário. Eu recebi 16 questionários respondidos. Apresentei nos slides algumas respostas que os alunos deram para as perguntas do questionário. Por exemplo, sobre a pergunta: “Você gosta de Física? Comente sua resposta.” Tiveram respostas: “Não, porque tenho dificuldade.”, “Mais ou menos, eu gosto quando entendo.”, etc. Também trouxe a pergunta: “Eu gostaria mais de Física se...”, tiveram respostas: “fosse menos complexa”, “se tivesse aulas com menos cálculos”, “se tivesse mais prática, além de só teoria” etc.

Notei que os alunos continuavam mexendo nos celulares, sem prestar muita atenção. Eu perguntei se estavam com alguma dúvida, se queriam perguntar alguma coisa. Responderam que não. Eu segui a aula, falei para eles que, com base nas respostas deles, havia planejado uma aula que tornasse o conteúdo de Física mais interessante. Disse que íamos evitar os cálculos, em alguma aula íamos fazer experimento. Uma aluna demonstrou interesse, perguntou que dia íamos fazer experimento. Eu falei que seria na nossa terceira aula.

Seguindo a apresentação, falei rapidamente sobre o método *Peer Instruction*, da mesma forma que fiz na aula da turma 102. Após isso, perguntei para eles: “Por que estudar Física, pessoal?”. As respostas foram: “Não faço ideia”, “Não deveria existir isso, eu não consigo entender”, “Só precisa estudar para passar de ano” etc. Eu tentei trazer motivos que motivassem eles, os mesmos apresentados na turma 102 – verificar relato de regência 4.1.2.

Perguntei aos alunos se tinham alguma ideia do que iríamos estudar, fiz essa pergunta para tentar estimular a interação deles, que não estava fácil conseguir. Eles responderam que não. Um aluno falou: “eu não aguento mais MRU”. Falei que não seria MRU, íamos estudar energia. Alguns alunos gostaram da ideia, fizeram expressões de entusiasmo. Perguntei se sabiam definir o que era energia. Eles ficaram pensando, acredito que tiveram um pouco de medo em responder algo “errado”. Falei que podiam responder aquilo que pensaram. Mas, não quiseram responder. Apresentei o slide que trazia as ideias mais comuns sobre o que é energia. Energia como sendo um combustível, energia como sendo um reservatório etc. Falei que era para eles pensarem sobre essas ideias, e que ao longo das aulas a gente ia esclarecer. Os alunos ficaram mais animados nesse momento da aula, muitos largaram o celular e ficaram prestando atenção.

Perguntei para eles se a energia se conserva. Eles ficaram pensando, conversavam entre si, mas não responderam. Então eu trouxe algumas perguntas: “Por que falamos em economizar energia?”, “Vocês acham que energia é finita ou infinita?”. O silêncio dos alunos para as minhas perguntas tomava conta da sala. Eu não insisti muito, pois o tempo de aula estava curto. Falei também sobre armazenar energia subindo no guarda-roupas, fazendo menção à energia potencial gravitacional. Os alunos me olharam com expressão de surpresa. E depois falei sobre batalha das energias. Perguntei para eles: “Uma pessoa caminhando e outra correndo, ambas com a mesma massa. Quem tem mais energia?”. Os alunos começaram a rir, e uma aluna respondeu: “ai, sora, eu acho que não tem energia, para ter energia tem que ter algum combustível”, alguns alunos começaram a rir dela, chamá-la de burra. Eu pedi silêncio e respeito. Para não dar muita ênfase no acontecimento, encerrei o assunto e disse que íamos saber responder nas próximas aulas.

Falei sobre como iria funcionar a avaliação. Foi muito similar a explicação para a turma 102. Essa turma também optou por enviar a tarefa prévia pelo *WhastApp*, portanto, não irei repetir com detalhes aqui.

Falei aos alunos que ia colocar um pequeno vídeo para assistirem, e era necessário prestar atenção, pois eles teriam que me falar o que entenderam sobre o vídeo. Os alunos não prestaram atenção no vídeo, notei que ficaram mexendo no celular. Perguntei o que haviam entendido do vídeo, os alunos ficaram conversando entre si, em forma de cochicho. Perguntei novamente, um aluno respondeu: “o vídeo quer dizer que o combustível usado nos carros é ruim para a saúde, por isso estão fazendo carros elétricos.” Concordei com o aluno, disse que o combustível utilizado para o funcionamento dos carros é ruim para a saúde da população. Mas, a fabricação de carros elétricos não está ocorrendo apenas por esse motivo. Falei que o petróleo é uma fonte de energia finita, ela irá acabar algum dia. Então, para solucionar esse problema futuro, os fabricantes de carro precisavam pensar em outra maneira para os carros funcionarem. A solução foi fabricar carros que funcionem através da eletricidade. Os alunos prestaram atenção na minha fala, e concordaram movimentando a cabeça.

Dando andamento na aula falei sobre a matriz energética brasileira e matriz elétrica brasileira. A explicação para esses dois tópicos se assimila a já descrita no relato 4.1.2. Nessa turma não houve nenhuma pergunta dos alunos, a maioria estava mexendo no celular.

Entrei no tópico sobre transformação de energia, perguntei se eles sabiam me citar exemplos. Poucos alunos demonstraram interesse. Somente um aluno quis falar. Ele falou: “energia do vento se transforma em energia elétrica, eu sei disso porque eu vi na televisão.”, respondi que estava certo, falei que a energia do vento era chamada de energia eólica. Completei falando que o vento fazia girar aquelas enormes pás, e esse movimento era chamado de energia mecânica, e essa energia se transformava em energia elétrica. O mesmo aluno perguntou o que era energia mecânica. Respondi que era exatamente isso que íamos estudar. Ele demonstrou animação. Mostrei nos slides mais exemplos de transformação de energia, mas como os alunos não estavam interagindo e a maioria não estava prestando atenção, seguí adiante.

Descrevi brevemente o que significa energia no contexto científico, e após, falei sobre a energia mecânica. Falei que energia mecânica é a capacidade de realizar trabalho. Quando essa capacidade está relacionada com o movimento, ela é chamada de energia cinética. E se a capacidade de realizar trabalho estiver relacionada com a posição de um corpo, ela é chamada de energia potencial gravitacional.

Faltavam 3 minutos para tocar o sinal, entreguei a tarefa prévia para os alunos. Falei que todas as informações sobre a tarefa estavam descritas na folha. Frisei três vezes que essa tarefa ia compor a nota final deles. Em seguida tocou o sinal e eu os liberei para o recreio.

Essa turma, como já mencionado nos meus relatos de observação, não interage nas aulas. Tentei diversas vezes um diálogo, mas é bem complicado. A conversa e o celular são fatores que prejudicam muito a turma. Eles realmente não demonstram nenhum interesse pela aula. Não sei se é especificamente com o conteúdo de Física, tentarei descobrir com os outros professores que trabalham nessa turma.

Não fiquei satisfeita com a aula, porque o intuito é que os alunos participem, façam perguntas, respondam às minhas perguntas, façam comentários. Infelizmente, isso não ocorreu hoje. Espero que nas próximas aulas seja diferente, já que haverá a implementação de uma metodologia ativa de ensino.

4.2 AULA 2

4.2.1 Plano de Aula 2

Data: 08/08/2023

Tópicos: Trabalho e Energia Cinética

Objetivos docentes: Apresentar algumas situações de conhecimento dos alunos para construir junto com eles o conceito de Trabalho, fazendo uma breve explanação utilizando slides. O conceito de Energia Cinética será trabalhado com base em exemplos apresentados e também no conhecimento dos alunos após a leitura da tarefa prévia. O objetivo é que notem o movimento de objetos e corpos e consigam compreender com mais facilidade. Relacionar Trabalho e Energia Cinética, apresentando o Teorema Trabalho-Energia.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~15 min): Iniciarei a aula questionando aos alunos sobre o que acharam da tarefa prévia, se tiveram dificuldades em realizar ou não. Enquanto isso, irei organizando a instalação do projetor multimídia. Irei fazer a chamada.

Desenvolvimento (~ 60 min): Irei trazer respostas interessantes dos alunos referentes a tarefa prévia, após essa discussão, apresentarei situações do cotidiano, por exemplo: uma pessoa empurrando um carro, um guindaste erguendo madeiras, etc. Com essas situações apresentadas, iremos discutir e construir o conceito de Trabalho juntos, pois eles já irão ter uma ideia do conceito através da tarefa prévia proposta na aula anterior. Nesse momento estarei utilizando o

método *Peer Instruction*, então após a discussão sobre o conceito de Trabalho e uma breve explanação do conteúdo através de slides, serão apresentadas aos alunos duas questões conceituais.

Após finalizar a discussão sobre Trabalho, iniciarei a apresentação sobre o conceito de Energia Cinética. A apresentação inicial do conteúdo será através de uma brincadeira. Irei fazer uma brincadeira sobre a batalha das energias, apresentarei situações, por exemplo: uma pessoa caminhando e outra correndo, ambas com a mesma massa, e perguntarei qual possui mais energia, um carro com uma velocidade de 10km/h e massa de 700kg e um carrinho a uma velocidade de 60km/h e massa de 5kg, qual possui mais energia? Apresentarei a fórmula no quadro. Depois de apresentar a fórmula, irei resolver com eles alguns exemplos, iniciando com a resolução das batalhas apresentadas inicialmente. Deixarei no quadro alguns exemplos para que eles possam resolver ao final da aula. Após resolver os exemplos no quadro, irei fazer uma breve explanação do conceito de Energia cinética, trazendo dúvidas que possam ter surgido na tarefa prévia, utilizando slides e também o quadro branco. Após isso, irei apresentar duas questões conceituais sobre o conceito de energia cinética, e os alunos irão votar na alternativa escolhida através dos *Plickers*. Apresentarei o Teorema Trabalho-Energia, relacionando os dois conceitos que estudamos no dia.

Fechamento (~ 15 min): Ao final da aula, irei entregar uma folha com a tarefa prévia (ver apêndice H) para a próxima aula. Na tarefa irá conter uma breve explanação sobre Energia Potencial Gravitacional e Conservação de Energia, e terá também um vídeo⁶ sobre o conteúdo para ajudar na compreensão. Terão duas questões sobre o conteúdo e também uma questão para instigar a curiosidade deles. Os alunos terão que me entregar a atividade até o dia 14/08/2023. Perguntarei se ficaram com alguma dúvida sobre o que vimos no dia e deixarei alguns minutos para resolverem os exemplos que deixei no quadro.

Recursos: Projetor multimídia, quadro branco, computador e folhas impressas.

Avaliação: Os alunos serão avaliados pela participação no método Instrução pelos Colegas.

4.2.2 Relato de Regência Turma 102

Estudantes presentes: 23 alunos (11 meninos e 12 meninas)

⁶ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9A8EYxNg0Xg>>.

No dia 04/08/2023, o professor supervisor me informou que o horário das disciplinas havia sido alterado novamente, e que esse novo horário já valeria para a próxima semana. Sendo assim, eu ministrei a segunda aula na turma 102 no dia 11/08/2023, terceiro e quarto período. Cheguei na escola às 8h25min, fui até a secretaria pegar uma extensão, para poder ligar meu projetor na sala de aula. Estava preocupada com a qualidade do meu projetor, porque as salas de aula não possuem cortinas que escurecem o ambiente. Às 8h40min me dirigi até o bloco D, em direção à sala 28D. Fiquei aguardando o toque do sinal às 8h45min. A professora que estava ministrando a aula nesse período anterior ao meu, demorou em torno de 5 minutos para liberar a sala para mim, com isso, perdi alguns minutos da aula.

Quando entrei na sala, ouvi perguntas de muitos alunos sobre o que eu estava carregando nas mãos. Respondi que era o projetor, e que iríamos verificar a qualidade da projeção, já que a sala não ficava escura. Dois alunos se propuseram a me ajudar a ligar o projetor e arrumar uma mesa para o apoio do mesmo. Eu agradei e aceitei a ajuda, portanto, aproveitei a ajuda deles e fui fazer a chamada. Depois do projetor instalado e a chamada realizada, perguntei para eles sobre a tarefa prévia, se haviam ficado com alguma dúvida, porque apenas 4 alunos enviaram a tarefa. A maioria respondeu que esqueceu de enviar. E os 4 alunos que enviaram, responderam que acharam a atividade muito legal, mencionando o vídeo do funcionamento de uma usina hidrelétrica, e que não ficaram com dúvidas.

Após esse primeiro momento, comecei a apresentação de slides, retomando o conteúdo de Trabalho, o professor supervisor apresentou para eles antes das férias e o conteúdo também estava presente na tarefa prévia. Mas, como os alunos tiveram pouco contato com o conteúdo, achei interessante retomá-lo. Mostrei figuras de algumas situações, por exemplo, um menino empurrando um carrinho e um guindaste erguendo lenhas. Perguntei aos alunos o que estava acontecendo nessas imagens. Para a primeira imagem, alguns alunos responderam simplesmente que um menino estava empurrando um carrinho, outros alunos responderam que o menino que estava empurrando o carrinho estava fazendo uma força, e por isso, o carrinho estava andando. Eu concordei que havia uma força e falei que a partir dessa força aplicada, gera um deslocamento no carrinho. A partir da minha fala, um aluno falou: “Isso é Trabalho, né, sora?”. Eu respondi que sim, que tínhamos um Trabalho sendo realizado pela força aplicada, porque houve um deslocamento. Outro aluno falou: “O guindaste também tá fazendo Trabalho para erguer a madeira, né?”. Respondi: “Sim, exatamente. Quando há força e deslocamento, independente da direção (vertical ou horizontal) do movimento, temos Trabalho sendo realizado.”

Dando sequência na aula, trouxe uma breve historinha para apresentar a equação de Trabalho. Utilizei o exemplo de um trabalhador que utilizava um elevador manual para erguer sacos de areia para o alto de um prédio. Então, no início da manhã, ele estava cheio de disposição e erguia 50kg de areia para o topo de um prédio, a 6 metros de altura do solo. Já na segunda viagem, o trabalhador, já cansado, queria fazer somente metade do Trabalho, e por isso, ergueu somente 25 kg, ou seja, metade massa, mas ele também poderia erguer os 50kg de massa na metade da altura, ou seja, 3 metros. Com isso, falei sobre a relação de proporcionalidade da equação. Apresentei no quadro a equação de Trabalho e resolvi alguns exemplos. Os exemplos eram bem simples, mas chamei a atenção deles para a unidade Joule. Expliquei o significado de 1 Joule, falei que compreende a quantidade de energia correspondente à aplicação de uma força de um newton durante um percurso de um metro.

Seguindo, questionei eles: “quantas vezes vocês já pensaram em realizar trabalho, deslocando algo de algum lugar sem fazer força?”. Alguns alunos começaram a rir, outros ficaram pensando, mas, responderam: “várias vezes, seria ótimo não precisar fazer força.” Eu concordei que seria ótimo, mas falei que não era possível, porém o contrário sim é possível, fazer força e não realizar trabalho. Fizeram expressões de negação, mas acabaram rindo. Expliquei que quando não há deslocamento, mesmo que a força esteja sendo realizada, não há trabalho realizado. Reforcei isso utilizando a equação, mostrando que quando não temos deslocamento, o trabalho é nulo. Depois falei sobre somente parte da força realizar trabalho, ou seja, quando a direção da força e do deslocamento não é a mesma. Mostrei para eles uma imagem de um cavalo puxando uma carroça, onde a força fazia um certo ângulo com o deslocamento. No quadro, mostrei a decomposição das forças e como teríamos que fazer para calcular a quantidade de trabalho realizado. O professor supervisor comentou comigo que os alunos não sabiam trabalhar com ângulos, por isso, eu apenas mostrei um exemplo simples, mas frisei que não iria cobrar isso na avaliação. Os alunos demonstraram alívio.

Nesse momento, falei que iríamos utilizar os *Plickers*, uma aluna se propôs a me ajudar para entregar os cartões. Quando todos estavam com os cartões em mãos, expliquei como funcionava o uso dele. Falei que ia ler o enunciado e as alternativas junto com eles, eles teriam um tempo de, no máximo, dois minutos para pensar na alternativa corretiva, formando um argumento para a escolha da alternativa. Após a votação, caso houvesse muitos alunos que marcassem alternativas diferentes, haveria uma discussão entre eles, onde um teria que tentar convencer o outro da alternativa escolhida. Perguntei se haviam ficado com alguma dúvida, eles responderam que não.

A primeira questão era sobre a direção da força aplicada e a direção do deslocamento. Havia duas situações, a primeira situação a força e o deslocamento faziam um ângulo entre si. Já na segunda situação não tinha ângulo entre a força e o deslocamento, eles estavam na mesma direção. As alternativas faziam afirmações como: “o trabalho realizado na situação (a) é igual ao trabalho realizado na situação (b), “o trabalho realizado em (a) é maior que o trabalho realizado em (b)” etc. Dei o tempo para pensarem na alternativa correta, perguntei se poderíamos fazer a votação, a maioria respondeu que sim. Fiz uma contagem regressiva e todos ergueram o cartão ao mesmo tempo. Escaneei as respostas, e obtive o resultado. Vários alunos perguntaram qual era a resposta certa. Mas, falei para se reunirem com colegas que escolheram respostas diferentes para fazer a discussão, pois tiveram muitas respostas diferentes. Esperei três minutos, e perguntei se poderíamos fazer a segunda votação, a maioria respondeu que sim. O resultado da segunda votação foi bem satisfatório, pois o resultado convergiu para a alternativa correta, mesmo havendo ainda outras alternativas que foram escolhidas. O método *Peer Instruction*, explicado por (ARAUJO; MAZUR, 2013), prevê esse resultado. Fiz a correção da questão com eles, explicando cada alternativa. A segunda questão do *Peer Instruction* também houve uma diferença bem grande na primeira votação, e na segunda convergiu para o resultado certo. Já na terceira, era uma questão um pouco mais difícil, então mesmo após a discussão, o resultado da segunda votação não convergiu para a resposta certa. Era uma questão que perguntava sobre quais forças realizavam trabalho, as forças apresentadas na questão eram: força de tensão, força de atrito, força peso e força normal. Então fui para o quadro e retomei a questão sobre trabalho negativo, que eles haviam visto antes das férias com o professor supervisor. Após retomar isso, muitos alunos já demonstraram uma expressão de esclarecimento, e falaram em voz alta a alternativa correta. Notei que tinham lembrado do conteúdo.

Perguntei aos alunos: “o que tinha na tarefa prévia, além de trabalho?”, alguns responderam: “energia cinética, que é energia do movimento.” Falei para eles que ia mostrar algumas situações e íamos brincar de batalha das energias. Mostrei a primeira situação, nela dizia: uma menina de massa 50kg, caminhando com velocidade constante de 2m/s e um menino de massa 50kg correndo com velocidade constante de 6m/s. Perguntei qual tinha mais energia cinética. Os alunos ficaram discutindo entre si, uns falando que a menina tinha mais energia cinética, porque ela não estava gastando energia igual o menino, já que esse estava correndo. E outros alunos falando que o menino tinha mais energia cinética, porque quem corre tem mais energia cinética do que quem caminha. Deixei-os debatendo e mostrei mais outra batalha. Após pensarem e discutirem sobre, falei que tínhamos como saber quem tinha mais energia, somente

com essas duas informações: massa e velocidade. Apresentei a equação da energia cinética e fiz no quadro os cálculos das batalhas apresentadas. Os alunos se surpreenderam com os resultados e alguns falaram que era muito fácil. Coloquei mais dois exemplos no quadro, para eles calcularem, mas pedi que copiassem os exemplos e tentassem resolver depois, no final da aula, ou, em casa.

Fiz uma breve explicação sobre energia cinética, retomando o que estava na tarefa prévia. Comentei sobre algumas respostas que os alunos enviaram sobre as perguntas da tarefa prévia. Ressaltei o que havia ficado de dúvida, que era sobre o funcionamento de uma usina hidrelétrica, e onde estava presente a energia cinética nas etapas do funcionamento dela. Finalizando essa explicação, falei que íamos utilizar novamente os *Plickers*. Li a primeira questão com eles, dei o tempo necessário para que pensassem na resposta e fizemos a votação. Praticamente todos os alunos acertaram a questão, então eu falei que não era necessário a discussão entre eles, e fui logo para a correção da questão, explicando cada alternativa, para que aqueles que marcaram diferente, pudessem entender. A segunda questão já teve respostas bem diferentes, então, fizeram discussão entre eles, esperei em torno de 4 minutos para fazer a segunda votação. Na segunda votação, os resultados melhoraram, mas não muito. Percebi que eles confundiram velocidade com aceleração, então antes da correção, eu já falei sobre a diferença entre elas, e nesse momento, diversos alunos falaram: “nossa, eu marquei errado, porque eu confundi com aceleração.” Fiz a correção, e percebi que já havia esclarecido a questão somente com a explicação entre velocidade e aceleração. A terceira questão foi bem interessante, houve muita discussão, e os alunos não convergiram para a resposta certa. A questão era sobre para qual fator a energia aumentava quando a velocidade era triplicada. Fui para o quadro e escrevi a equação, mostrei a relação quadrática entre a energia e a velocidade. Os alunos tiveram uma reação engraçada e comentaram entre si: “não acredito que era só isso”.

Olhei o relógio e faltavam 10 minutos para o sinal tocar. Eu tinha que falar sobre o teorema trabalho-energia e entregar a tarefa prévia do conteúdo da próxima aula, resolvi não falar sobre o teorema, para não ficar muito corrido. Entreguei a tarefa prévia, a turma ficou bem agitada nesse momento. Eu expliquei que eles teriam que me entregar antes da próxima aula, mas que todas as informações estavam escritas na folha. Eu comecei a guardar meu projetor e apagar o quadro. O sinal da troca de período tocou.

Gostei muito dessa aula, apesar do meu nervosismo, a aula foi bem tranquila. Os alunos participaram o tempo todo, fizeram perguntas e sempre tentavam responder aquilo que eu perguntava. Novamente, acho que me excedi um pouco nas falas, talvez por isso não tenha

conseguido cumprir o plano de aula. Porém, analisando o andamento da aula e as discussões feitas, acredito que tenha sido uma aula proveitosa para os alunos.

Nesta aula o meu professor orientador estava presente. Ele me ajudou na entrega dos *Plickers*, isso me ajudou em relação a otimização do tempo. Um ponto que o meu orientador destacou foi no momento das discussões dos alunos, quando estava sendo aplicado o método *Peer Instruction*. Eu não fiquei passando nos grupos para acompanhar e participar das discussões, fiquei acompanhando de longe, mas sem trocar nenhuma ideia com os alunos. Para as próximas aulas, irei corrigir isso. O meu orientador também pontuou que eu esqueci de reforçar com os alunos que a tarefa prévia fazia parte da avaliação. Acho que se eu tivesse frisado isso, o retorno de envio seria maior.

4.2.3 Relato de Regência Turma 103

Estudantes presentes: 23 alunos (10 meninos e 13 meninas)

Com a mudança de horário, a minha segunda regência com a turma 103 também foi dia 11/08, porém no quinto e sexto período. O quinto período inicia às 10h30, logo após o recreio. Os alunos têm o hábito de chegarem na sala alguns minutos depois.

Por esse motivo, a aula iniciou 10h40min. Aproveitei esses 10 minutos e instalei meu projetor. Dei bom dia aos alunos, eles responderam e ficaram perguntando se íamos assistir filme, pois a luz estava apagada e o projetor ligado. Falei que não era filme, mas ia ser uma aula legal e esperava a colaboração deles. Fiz a chamada, coloquei a data no quadro e perguntei sobre o envio da tarefa prévia, somente 2 alunos haviam enviado. A maioria disse que tinha esquecido de enviar, e que não leram a tarefa.

Iniciei a apresentação de slides, o primeiro slide já mostrava o que íamos falar. Perguntei se lembravam do conteúdo, pois eles viram antes das férias, bem rapidamente. Alguns alunos folharam o caderno para ver se encontravam o conteúdo. A maioria respondeu que não lembrava. Eu falei que não tinha problema não lembrar, porque íamos retomar. Mostrei uma imagem de um menino empurrando um carrinho e o carrinho se deslocando e questionei-os sobre o que estava acontecendo ali. Não houve nenhuma resposta, e a turma estava conversando bastante. Havia alunos que estavam quietos, porém a atenção era somente para o celular. Pedi atenção e silêncio, e expliquei que o menino estava aplicando uma força no carrinho, e esse carrinho entrou em movimento devido à força aplicada. E essa relação entre a força e o deslocamento era chamada de Trabalho. Mencionei a questão que estava na tarefa prévia,

fazendo relação com o que eu estava falando. Mesmo que a maioria não tenha realizado a tarefa, mencionei a atividade para valorizar os dois alunos que a enviaram. O desenvolvimento até a aplicação do método *Peer Instruction* foi similar ao já relatado na seção 4.2.2. Nessa turma, os alunos não participaram e não fizeram perguntas, por isso, não irei escrever com detalhes nesta seção. Finalizada a exposição oral, entreguei os *Plickers* aos alunos. Fiz a mesma explicação também relatada na seção 4.2.2. Perguntei se haviam ficado com alguma dúvida, os alunos responderam que não. Li o enunciado da primeira questão e as alternativas, explicando uma por uma (a mesma questão descrita no relato anterior). Dei alguns minutos para os alunos pensarem, mas as conversas e risadas tomaram conta da sala de aula. Pedi silêncio quatro vezes, sem sucesso. Até que, uma aluna deu um grito e eles ficaram em silêncio. Eu agradei a aluna e falei que ia fazer a votação. Alguns alunos não quiseram participar. Perguntei o motivo e falaram que simplesmente não queriam. Eu falei que eles não estavam sendo avaliados pela resposta certa, mas sim pela participação em aula. Mesmo assim, não os convenci. Fiz a votação com os 15 alunos que participaram. As respostas divergiram bastante. Pedi para que se reunissem em pequenos grupos e tentassem convencer o colega que marcou diferente. Fui auxiliar os alunos que estavam participando da atividade. Passava nos grupos e perguntava qual alternativa tinham marcado. Nem todos respondiam, pois ficavam com vergonha de falar a alternativa errada. Fiz a segunda votação, as respostas continuaram bem divergentes.

Retomei a explicação, demonstrei a questão empurrando uma cadeira. Fiz a força na direção do deslocamento da cadeira e também fiz a força inclinada. Perguntei se tinha notado diferença, os alunos responderam que sim. Fiz a votação pela terceira vez. Nessa última votação as respostas convergiram para a alternativa correta. Li a segunda questão e fiz a primeira votação. O resultado divergiu, os alunos se reuniram em grupos e foi feita a segunda votação. As respostas da segunda votação convergiram para a alternativa correta. Novamente, pode-se notar o resultado previsto pela metodologia *Peer Instruction*. Fui para o quadro e expliquei cada alternativa.

Olhei o relógio, e decidi não aplicar a terceira questão. Apresentei o próximo conteúdo: Energia Cinética. Na tarefa prévia, os alunos tinham que assistir a um vídeo sobre o funcionamento de uma usina hidrelétrica. Falei sobre o vídeo e esclareci a dúvida presente na tarefa prévia de um aluno. Ele escreveu que não tinha entendido a presença de energia cinética em uma usina hidrelétrica. Expliquei que no movimento da água do rio tinha energia cinética e que no giro da turbina também tinha energia cinética. Falei que todo corpo que possui massa e que está em movimento em relação a um referencial, possui energia cinética.

Dando andamento na aula, apresentei para eles as batalhas das energias, iguais as apresentadas na turma 102. Nessa turma não houve demonstração de interesse e entusiasmo. Ninguém respondeu o que achava. Eu falei que tínhamos como saber quem tem mais energia. Apresentei a fórmula para eles. Ouvi um aluno falar: “capaz que não teria fórmula”. Eu calculei com eles, mostrando o resultado das batalhas das energias. Passei mais dois exemplos no quadro e pedi para que os alunos copiassem e tentassem resolver em casa.

Utilizando o método *Peer Instruction*, fiz uma breve explanação sobre o conceito de energia cinética. Apresentei uma questão conceitual. A questão afirmava que a energia cinética pode ser calculada para qualquer corpo em movimento. As alternativas diziam que a afirmação estava correta ou estava errada e fornecia argumentos para cada opção. Os alunos que não quiseram participar da outra vez, dessa vez aceitaram participar. Li o enunciado e as alternativas. Perguntei se haviam ficado com alguma dúvida. Responderam que não. Falei que tinham 2 minutos para pensar e formar um argumento para a alternativa. Voltei a falar que precisavam convencer o colega no momento da discussão em grupo. O resultado foi satisfatório, não foi necessário fazer a discussão em grupo. Li a segunda questão. Esta questão tinha alternativas que faziam afirmações sobre a energia cinética. Cronometrei 2 minutos e fiz a primeira votação. O resultado da primeira votação deu divergente, mas ficou entre duas alternativas. As alternativas que mais foram escolhidas pelos alunos foram: “quando um corpo possui energia cinética, podemos afirmar que ele tem aceleração e “a energia cinética é a energia que um corpo possui quando está em movimento”. Pedi para que se reunissem em pequenos grupos. Passei pelos grupos e notei comentários dos alunos falando que quando um corpo tem energia cinética ele está acelerado. Eu ouvi essa afirmação e perguntei ao grupo: “quando um corpo está em movimento ele tem velocidade, mas necessariamente ele tem aceleração?”. Os alunos ficaram pensando e responderam: “Não, quando estudamos movimento uniforme, não tinha aceleração, só tinha velocidade.” Fiz a segunda votação, e os resultados já foram melhores. Fui para o quadro e expliquei as alternativas.

Li a última questão e fiz a primeira votação. O resultado foi completamente divergente. Os alunos reuniram-se e assim que estavam prontos, fizemos a segunda votação. O resultado continuou em desacordo. Fui para o quadro e escrevi a equação da energia cinética. A questão era sobre para qual fator aumentava a energia cinética, quando a velocidade do objeto era triplicada. Mostrei a relação quadrática entre a energia e a velocidade. Os alunos falaram que nunca iam pensar nisso. Perguntei se realmente tinham entendido, falaram que sim.

O sinal já ia tocar, então distribuí a tarefa prévia para a próxima aula. Reforcei que era necessário que a fizessem e que, além da importância para a preparação da minha próxima aula,

valia nota. Eles já não estavam mais me ouvindo. O sinal tocou e todos foram embora. Eu recolhi meu material, apaguei o quadro e fechei a sala.

O sentimento de insatisfação tomou conta de mim novamente, pois eu não consegui ter a atenção da turma. Eles conversam muito e não demonstram nenhum interesse. A aula que eu estou propondo é diferente da aula tradicional que eles têm. Mas, não está sendo suficiente para fazê-los participar das aulas.

O erro que eu cometi na aula anterior a essa, com a turma 102, de não participar das discussões dos alunos, no momento da aplicação da metodologia *Peer Instruction*, foi corrigido com essa turma. Acredito que por eu estar passando nos grupos, os alunos se engajaram mais nas discussões. Então foi possível auxiliá-los na procura por um colega que escolheu uma alternativa diferente.

4.3 AULA 3

4.3.1 Plano de Aula 3

Data: 15/08/2023

Tópicos: Energia Potencial Gravitacional e Conservação de Energia

Objetivos docentes: Contextualizar o conteúdo de Energia Potencial Gravitacional, trazendo exemplos de fácil compreensão. Apresentar o conceito de conservação de energia, através de uma simulação. Retomar os conceitos de energia trabalhados (energia cinética e energia potencial gravitacional) relacionando o conceito de conservação de energia. Apresentar o conceito de Energia Mecânica.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~10 min): Iniciarei a aula perguntando se tiveram alguma dificuldade para a realização da tarefa prévia. Irei fazer a chamada, e organizarei o projetor multimídia. Comentarei com eles que nessa aula iremos fazer um experimento e gostaria muito da participação e atenção de todos.

Desenvolvimento (~ 70 min): Comentarei com eles as respostas interessantes sobre a tarefa prévia, tirando dúvidas que surgirem. Depois iniciarei com a apresentação de imagens, vídeos e gifs, relacionando com o que estava presente na tarefa de leitura, e que será o primeiro assunto a ser abordado na aula: Energia Potencial Gravitacional. Utilizando o método *Peer Instruction*, será feita uma breve explanação do conteúdo através dos slides e também no quadro branco. Apresentarei a equação no quadro e realizarei exemplos que utilizem a fórmula. Depois

irei passar algumas questões para que os alunos exercitem. Após ter apresentado o conceito, irei apresentar duas questões conceituais.

Após esse primeiro momento, retomarei às questões que foram respondidas pelos alunos na tarefa prévia, para falar sobre conservação de energia. Irei fazer uma breve exposição sobre Energia Mecânica, retomando os conteúdos já trabalhados: Energia Cinética e Energia Potencial Gravitacional. Utilizarei o simulador do site PhET para complementar a explicação. Após isso, apresentarei duas questões conceituais sobre o tema, os alunos utilizarão os *Plickers* para informar a alternativa correta. Farei no quadro exemplos utilizando a fórmula da conservação de energia. Depois de finalizar a discussão, irei realizar um experimento com a turma, envolvendo o conceito de energia mecânica.

Para realizar o experimento precisará de: copo plástico, bolinha de gude, 2 réguas de 30cm, 2 tampas de refrigerante, fita adesiva e suportes (cadernos, livros, pedaço de madeira). Será montado um sistema onde haverá o conceito de conservação de energia mecânica. O experimento será simples e rápido de fazer, mas eles poderão visualizar a energia potencial gravitacional se transformando em energia cinética.

Após a realização do experimento, pedirei aos alunos que me expliquem o que estava acontecendo no experimento, em todas as etapas dele.

Fechamento (~ 10 min): Ao final da aula, perguntarei se ficaram com alguma dúvida, e me colocarei disponível para esclarecer. Falarei para os alunos que na próxima aula iremos ter avaliação, por isso, é importante a presença de todos.

Recursos: Projetor multimídia, quadro branco, computador, folhas impressas.

Avaliação: Os alunos serão avaliados pela participação no método Instrução pelos Colegas e pela participação no experimento.

4.3.2 Relato de Regência Turma 102

Estudantes presentes: 27 alunos (14 meninos e 13 meninas)

Fui avisada no dia 14/08/23 que o horário da aula de Física dessa semana ia alterar para terça-feira, ou seja, para o dia 15/08/23. Cheguei na escola às 8h20, fui à secretaria pegar a extensão que utilizo para ligar meu projetor. Cheguei na sala de aula 28D, aguardei o toque do sinal às 8h45min. Entrei na sala, dei bom dia para os alunos e fui organizar o projetor. Dois alunos vieram ajudar, os mesmos da aula passada. Agradei a ajuda e novamente aceitei, e aproveitei para realizar a chamada. Perguntei aos alunos o que acharam da tarefa prévia

(somente três alunos enviaram a tarefa). Eles responderam que acharam legal, e que gostaram do vídeo sobre bate-estacas. Questionei por que pouquíssimos enviaram a tarefa e eles responderam a mesma coisa da aula passada: “esqueci, sora”. Alguns falaram que esqueceram de fazer as questões, mas que haviam lido o texto e assistido ao vídeo. Comentei com eles que nessa aula ia ter um experimento. Houve muita animação.

Lembrei os alunos que na aula passada falamos sobre trabalho e energia cinética, e que havia um teorema que relacionava esses dois conceitos. Brevemente, expliquei que a variação da energia cinética é igual ao trabalho realizado, e mostrei a equação no quadro.

Comentei algumas respostas dos poucos alunos que enviaram a tarefa prévia. Utilizei uma das respostas, para iniciar o conteúdo. Na tarefa prévia havia uma questão que perguntava que tipo de energia uma pessoa possuía quando estava parada no topo de uma escada. E uma aluna respondeu que não havia nenhuma, já que estava parado. Eu li essa pergunta para a turma e falei que alguém respondeu que não havia energia. Questionei o que eles achavam. Alguns alunos falaram que estava certo e outros alunos falaram que estava errado, já que quando um corpo está a uma certa altura possui a energia potencial gravitacional. Mostrei alguns slides, que continham gifs de situações em que havia energia potencial gravitacional. Fiz algumas perguntas: “o que acontece quando o menino está no topo do escorregador? E quando ele está descendo o escorregador? E quando chega no solo?”. A maioria dos alunos não respondeu, ficavam olhando atentos, mas parecia que estavam com medo de responder. Um aluno respondeu: “eu acho que quando ele está descendo ele perde energia potencial gravitacional, mas ainda tem um pouco. E quando tá no solo não tem energia potencial gravitacional.” Falei que era exatamente isso, que no topo da escada, o menino possui energia potencial gravitacional, vai perdendo enquanto desce o escorregador e perde completamente quando está no solo, pois se adotamos o solo como nosso referencial e dizemos que ele é zero, não temos nenhuma altura no momento que estamos no solo.

Em seguida, surgiu uma pergunta: “sora, como calculamos essa energia?”, falei que era o próximo slide, mas que podíamos afirmar que dependia de uma grandeza, e perguntei qual grandeza seria essa. Os alunos ficaram me olhando e ninguém arriscou uma resposta. Falei que estávamos falando de altura, então sabíamos que a energia potencial gravitacional tem algo a ver com a altura. Nesse momento, mostrei a equação para eles. Expliquei o que era cada termo da equação.

O próximo slide continha um exemplo para resolver. Pedi para que copiassem no caderno e que tentassem resolver em casa.

Entreguei os *Plickers* para os alunos, e eles já demonstraram animação. Perguntei se era necessário explicar o funcionamento novamente. Eles responderam que não tinha necessidade, pois lembravam do procedimento. Eu li a primeira questão com eles. Era uma questão bem simples, tinham as seguintes afirmações sobre a energia potencial gravitacional: “A energia potencial gravitacional é armazenada em virtude da posição ocupada por um objeto.”, “Relacionar o conceito de energia somente à ideia de movimento é um erro, pois ao ocupar uma posição no alto em relação a um referencial, possui energia potencial gravitacional armazenada.”, “A energia potencial gravitacional é calculada através da massa do objeto, da sua aceleração e da altura onde o objeto se encontra.”, “A energia potencial gravitacional é um tipo de energia mecânica.”, e pedia para dizer qual era a alternativa incorreta, frisei com eles essa parte: “está pedindo a afirmação errada, pessoal.”. Fiz a primeira votação, tiveram bastantes respostas divergentes. Fui passando nas classes e perguntando a alternativa que haviam marcado, dessa forma, fui ajudando os alunos a encontrarem colegas que escolheram alternativas diferentes. Participei das discussões e ajudei no esclarecimento das dúvidas dos discentes. Fiz a segunda votação, e as respostas mudaram bastante, positivamente. Fui corrigir a questão, explicando cada alternativa. Os alunos interagiram comigo. Percebi que muitos estavam confundindo a energia potencial gravitacional com energia cinética. Eu retomei, rapidamente, os dois conteúdos.

Fui para a segunda questão conceitual, dessa vez os alunos já foram melhores, mas ainda assim, foi necessária a discussão após a primeira votação. Após a segunda votação e a correção da questão, falei sobre conservação de energia. Retomei a questão presente na tarefa prévia, mas como poucos alunos haviam enviado, a discussão não rendeu. Utilizei o slide que havia preparado para poder falar sobre o conteúdo. Falei brevemente sobre a energia mecânica, frisando que ela era a soma das duas energias que havíamos estudado: energia cinética e energia potencial gravitacional. Mostrei um gif, era uma caneta caindo ao longo do tempo, mostrei que a energia potencial gravitacional estava se transformando em energia cinética, e que a soma das duas, em qualquer ponto, era o mesmo valor. Pois, enquanto a caneta perdia energia potencial gravitacional, ela ganhava energia cinética, na mesma proporção. Os alunos acharam interessante, mas não houve perguntas. Mostrei mais um exemplo, utilizando o simulador PhET. Porém, os alunos estavam ansiosos pelo experimento, e não deram muita atenção. Decidi iniciar o experimento⁷, já que faltavam 40 minutos para acabar a aula.

⁷ Disponível em: < <https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec28.htm> >.

Pedi para que se reunissem em grupos, os alunos, prontamente, já organizaram as classes. Eu entreguei os materiais em cada grupo: trilho (régua), bolinha de gude, fita crepe, blocos de madeira, fita métrica e copo plástico. Expliquei que eles tinham que apoiar o trilho nos blocos de madeira, colocar a bolinha de gude no topo do trilho. A bolinha, quando largada, ia descer o trilho, até chegar no copo plástico (era feito uma abertura no copo), e o copo ia entrar em movimento. Pedi que me entregassem um relatório ao final da aula, explicando o que estava acontecendo em cada etapa do experimento, ou seja, explicar a presença de energia potencial gravitacional e a relação dela com a altura. Explicar a presença da energia cinética, e a relação dela com o deslocamento do copo. E também, explicar os tipos de energia que a bolinha de gude tinha ao longo do trilho, o que estava acontecendo com as energias nessa descida.

Fiquei passando pelos grupos e auxiliando-os na escrita do relatório. Alguns alunos apresentaram dificuldades na escrita do relatório, pois falaram que nunca escreveram um. Eu falei que, basicamente, é um texto explicando o que estava acontecendo no experimento. Notei que essa minha fala facilitou o desenvolvimento do trabalho, eles estavam preocupados com a palavra “relatório”.

Os alunos desenvolveram muito bem o experimento, inclusive testaram ele de maneiras que eu nem havia mencionado. Usaram a criatividade e curiosidade para verem a bolinha de gude deslocar o copo plástico cada vez mais longe. Os grupos me chamavam para mostrar os resultados que encontravam, demonstrando muita empolgação, e falavam: “nossa, sora, agora eu entendi que a energia potencial gravitacional se transforma em energia cinética.”, “eu achei esse experimento muito legal, a gente consegue ver o que estamos estudando.”, “a energia potencial gravitacional se transforma toda em energia cinética quando a bolinha sai do trilho e perde altura, né?”. Para a pergunta, respondi que em um sistema ideal isso de fato acontece, mas, nesse caso, a energia potencial gravitacional também se transforma em energia sonora (barulho da bolinha de gude batendo na mesa), entre outras, devido a forças dissipativas, como o atrito. Concluí falando que não íamos ver isso agora, então podíamos considerar que toda energia potencial gravitacional estava se transformando em energia cinética. Eles ouviram atentamente, e falaram que estavam ansiosos para fazer mais experimentos.

Quando estava faltando 5 minutos para tocar o sinal, pedi para que organizassem as mesas de volta aos seus lugares e para me entregarem os relatórios. Os alunos se organizaram, me entregaram os trabalhos e eu dei um último aviso para eles, falei que na próxima aula seria avaliação. O sinal tocou para o recreio, todos saíram da sala.

Considero que essa aula foi muito produtiva. Terminei ela com a sensação de dever cumprido, porque o que planejei, consegui executar. E mais importante do que executar, eu

notei que os alunos gostaram da aula, e entenderam com mais facilidade o que tínhamos estudado até aqui. Essa turma é muito colaborativa. Eles interagem, participam e são interessados. Isso é um facilitador para eu atingir o êxito na minha aula. Pode-se notar, que a predisposição a aprender, trazida na teoria de Ausubel, é essencial para a aprendizagem significativa.

Os alunos gostaram muito do experimento, todos os grupos estavam engajados, executando o que eu havia proposto. E as perguntas e comentários que eles fizeram durante o experimento, demonstraram que eles realmente estavam entendendo. Por exemplo, teve um relatório que dizia: “a energia potencial gravitacional vai diminuindo na mesma medida que a energia cinética vai aumentando, isso ocorre porque a energia se conserva. Mas, isso ocorre em sistemas isolados, na vida real não acontece.” Esse tipo de comentário mostra o entendimento deles referente a conservação de energia. Fiquei feliz ao final dessa aula.

4.3.3 Relato de Regência Turma 103

Estudantes presentes: 24 alunos (11 meninos e 13 meninas)

A aula com essa turma ocorreu no dia 15/08/2023 e contou com a presença do meu orientador. Iniciei a aula fazendo a chamada e perguntando aos alunos sobre a tarefa prévia que eu havia solicitado. Verifiquei que apenas dois alunos haviam enviado a tarefa, os mesmos da aula anterior. Os demais alunos justificaram que não estavam acostumados com esse tipo de atividade e prometeram entregar na próxima aula. Expliquei aos alunos que a tarefa prévia era importante para que eu pudesse preparar uma aula mais adequada às necessidades deles, baseada na metodologia *Just-in-Time Teaching*. Essa metodologia, já descrita na seção 2.2, consiste em analisar as respostas dos alunos à tarefa e identificar os seus *subsunçores* sobre o conteúdo que seria abordado na aula. Sem o envio da tarefa, não era possível levar em consideração esses conhecimentos prévios e adaptar a minha abordagem. Os alunos me ouviram, mas não expressaram reação. Em seguida, informei aos alunos que naquela aula haveria um experimento relacionado ao conteúdo trabalhado. Poucos alunos demonstraram empolgação.

Retomei o conteúdo de trabalho e energia cinética, rapidamente, apenas para falar sobre o teorema trabalho-energia. Comentei que a variação de energia cinética era igual o trabalho realizado. Coloquei a fórmula no quadro e dei andamento na aula.

Como não havia nenhuma resposta, sobre a tarefa prévia, que pudesse ajudar na apresentação do conteúdo, mostrei duas imagens através dos slides. Eram gifs, o primeiro tinha um menino descendo no escorregador e o outro era um menino fazendo embaixadinha com uma bola. Perguntei para os alunos que tipo de energia tinha o menino no topo do escorregador. Os alunos não responderam. Nesse momento havia muita conversa, estava bem difícil de falar, porque o barulho estava atrapalhando muito. Eu pedi por silêncio algumas vezes, mas não adiantou. Eu tentei seguir a aula fingindo não estar ouvindo tanta conversa e risada. Poucos alunos estavam prestando atenção. Expliquei que quando um corpo está a uma certa altura, mesmo que esteja parado, o corpo possui energia potencial gravitacional.

O próximo slide mostrava a equação. Escrevi a equação no quadro e passei para o próximo slide. Tinha um exemplo, que eles tinham que copiar e tentar resolver, utilizando a equação. Pedi para eles copiarem, mas estava muito complicado de falar com a turma. Alguns alunos tiraram uma foto do slide e segui adiante. Entreguei os *Plickers* aos alunos, e mais uma vez, pedi silêncio. Alguns alunos nem viram eu entregar os *Plickers*.

Comecei a ler a questão, interrompendo várias vezes para pedir silêncio. Quando terminei de ler, falei que tinham alguns minutos para formar um argumento da alternativa que acreditavam ser a correta. Fiz a primeira votação e a maioria escolheu a mesma alternativa, porém não era a alternativa correta. Essa questão já foi descrita na seção anterior. Nessa turma, a grande maioria dos alunos marcou como sendo a incorreta a seguinte alternativa: “A energia potencial gravitacional é um tipo de energia mecânica”. Pedi para os alunos se reunirem em pequenos grupos e iniciar a conversa para convencer o colega. Fui passando pelos grupos. Perguntava qual alternativa haviam marcado, mas muitos não respondiam, ou falavam: “eu só chutei”. Eu fui explicando para os grupos que energia mecânica é a energia presente no movimento e também na posição de um objeto. Propus fazer a segunda votação. As respostas melhoraram. Percebi que conversaram entre si sobre a questão. Fiz a correção da questão.

Li a segunda questão, dessa vez os alunos estavam mais quietos. Todos participaram da primeira rodada de votação. Com a votação finalizada, indiquei a necessidade da discussão em grupos. Novamente, passei pelos grupos, vi que estavam discutindo sobre a questão, com exceção de um grupo. Dessa vez, resolvi não interferir muito, e nem fazer perguntas, já que não interagiram comigo na rodada anterior. Perguntei se podíamos fazer a segunda votação, os alunos pediram mais alguns minutos. Passado o tempo, fiz a segunda votação. As respostas convergiram para a alternativa certa. Fiz a correção da questão.

Dando andamento no conteúdo, apresentei o conceito sobre conservação de energia mecânica. Mostrei no quadro, através da equação, que a energia mecânica é a soma da energia cinética com a energia potencial gravitacional.

Olhei para o relógio e vi que estava com pouco de tempo de aula. Por isso, não utilizei o simulador PhET. Mas, com a experiência que já tive nessa turma, acredito que eles não iam dar muita atenção. Então, decidi ir logo para o experimento.

Pedi aos alunos que se organizassem em grupos. Eles demoraram bastante para me ouvir, muitos alunos em pé pela sala, e muita conversa. Quando estavam sentados em seus lugares e organizados em grupos, eu e o meu orientador distribuímos os materiais para a realização do experimento. Os mesmos já citados na seção 4.3.2. Expliquei o funcionamento do experimento e falei que eles teriam que me entregar ao final dessa aula, um relatório explicando o experimento. Precisava constar os tipos de energia que a bolinha de gude tinha, no topo do trilho, ao longo dele, e quando chegava na mesa; a relação da altura em que a bolinha era largada com a velocidade adquirida da mesma; se havia alguma mudança na distância percorrida pelo copo, explicar o porquê etc. Falei que quanto mais informações eles conseguissem extrair do experimento, seria importante para o aprendizado deles.

Todos os alunos prestaram atenção na minha explicação. Eu passei nos grupos, notei alguns alunos bem mais engajados do que outros. Eu fiz perguntas para os alunos que não estavam ajudando os outros integrantes do grupo, por exemplo: “fulano, que tipo de energia a bolinha de gude tem aqui no topo do trilho?”, “e agora, ela está descendo o trilho, o que aconteceu com a energia potencial gravitacional?”, “lembra que falamos sobre energia mecânica, e que ela se conserva... então a energia potencial gravitacional no topo do trilho é igual a energia cinética no momento em que ela chega na mesa?”. Fiz diversos questionamentos, e ajudei a desenvolverem as respostas. Mas, deixava eles pensando sobre, e ia para outros grupos ver o andamento do experimento e dar dicas na realização do relatório. O meu orientador também participou desse momento da aula. Ele também visitou os grupos, ajudando na explicação do conteúdo e tirando dúvidas dos alunos.

Notei que muitos alunos estavam confundindo energia com força. Pois, no relatório de um grupo, estava escrito que quanto mais altura a bolinha tinha, chegava com mais força no copo plástico e provocava o deslocamento. Concordei que tinha aceleração no momento da colisão da bolinha com o copo. Mas, falei que precisavam explicar o experimento com base na energia. Expliquei que no momento inicial a bolinha de gude tinha energia potencial gravitacional armazenada (capacidade de realizar trabalho), quando solta, utiliza essa energia potencial gravitacional para transformar em energia cinética. E, obviamente, quanto mais

energia potencial gravitacional tiver (mais altura), mais energia cinética terá (mais velocidade). Sendo assim, o copo plástico se deslocará por uma distância maior. Falei, basicamente isso, e perguntei se tinha esclarecido. O grupo inteiro respondeu que sim. E enquanto eu dava a explicação, eles iam concordando. Depois, refizeram o relatório, e pediram para eu ler. No relatório dizia: “Quando a bolinha está a uma certa altura da mesa, ela tem energia potencial gravitacional armazenada. No momento que soltamos ela, ela usa essa energia armazenada para transformar em energia cinética, que é a energia que depende da velocidade. Percebemos que quanto mais altura a bolinha tem, mais rápida ela desce o trilho, e mais o copo anda pela mesa.” Com essa explicação, eles me mostraram que haviam entendido o conteúdo.

Nem todos os grupos fizeram o relatório. Eu perguntei para esses grupos se queriam ajuda para desenvolver a atividade. Falaram que não. Mas, eles estavam mexendo com o experimento. Porém, não fizeram pergunta e não responderam os questionamentos que eu fiz.

Os alunos foram finalizando e me entregando os relatórios. Fui recolhendo os materiais do experimento. Falei para eles que na próxima aula era a avaliação. Os alunos não deram muita atenção. O sinal tocou e todos saíram da sala. Eu terminei de organizar meus materiais, apaguei o quadro e fechei a sala.

Eu estava muito cansada ao final dessa aula, o barulho e a falta de colaboração dos alunos me deixaram extremamente esgotada. Eu não consegui controlar a turma, eles tomaram conta da minha aula. Não consegui desenvolver exatamente o que eu queria, acabei passando por alguns assuntos mais rápido. Isso aconteceu devido à falta de interesse que os alunos estavam demonstrando. Mas, para as próximas aulas, preciso me impor um pouco mais, porque até mesmo os poucos alunos que querem prestar atenção, não conseguem devido ao barulho.

Fiquei mais satisfeita na aplicação do experimento, mesmo não tendo participação de toda a turma na realização do relatório, notei que os estudantes, de maneira geral, gostaram da atividade. Tenho a impressão de que ficou mais fácil deles entenderem o conteúdo com esse experimento.

Um ponto que me senti um pouco frustrada, tanto na turma 102 quanto na turma 103, é que a tarefa prévia não funcionou. Essa metodologia foi pensada, nessa unidade didática, para o professor planejar a aula com base nas necessidades apresentadas pelo aluno, através do envio da atividade. Mas, isso não ocorreu, em nenhuma das turmas. Mas, mesmo com poucos alunos enviando, sempre tentei citar alguma resposta, ou algum exemplo presente na atividade, para valorizar aqueles alunos que fizeram.

4.4 AULA 4

4.4.1 Plano de Aula 4

Data: 22/08/2023

Tópicos: Avaliação final da unidade didática.

Objetivos docentes: Avaliar os alunos através de uma atividade em grupo. A atividade irá conter resolução de problemas e questões conceituais.

Procedimentos:

Atividade Inicial (~10 min): Iniciarei a aula explicando como será a atividade. Após a explicação, irei separar a turma em grupos. Irei fazer a chamada.

Desenvolvimento (~ 70 min): A turma estará dividida em grupos e eu ficarei circulando pela sala para ver o andamento da atividade, e auxiliá-los em qualquer dúvida. Essa atividade não será avaliada com o rigor de uma prova, será mais avaliada pela participação e dedicação pela atividade. As questões que irão compor essa atividade serão de caráter conceitual e resolução de problemas. Mas, darei mais enfoque nas questões conceituais. (Ver apêndice F).

Fechamento (~ 10 min): Pedirei aos alunos para que se organizem de volta aos seus lugares, para não atrapalhar a próxima aula. Agradecerei a oportunidade de poder fazer meu estágio com eles e me despedirei.

Recursos: Folhas impressas e quadro branco.

Avaliação: Os alunos serão avaliados pela realização do trabalho final.

4.4.2 Relato de Regência Turma 102

Estudantes presentes: 30 alunos (16 meninos e 14 meninas)

Cheguei na escola às 8h25min, fui até a sala dos professores para aguardar a toque do sinal para a troca de período. O sentimento de despedida já estava aflorando. A diretora veio me abraçar, e falou que serei sempre muito bem-vinda. O professor supervisor também me falou algumas palavras. Eu os agradei pela oportunidade e pelo acolhimento. Quando era 8h40min me desloquei até o bloco D. O sinal da troca de período tocou, a professora que estava no período anterior demorou alguns minutos para liberar a sala. Entrei na sala de aula às 8h50min. Dei bom dia para os alunos. Eles me responderam e me encheram de perguntas: “sora, hoje é o teu último dia mesmo?”, “sora, fica trabalhando aqui, por favor.”, “a gente vai sentir saudades, para qual escola tu vai? A gente vai junto.”. Todas essas perguntas e comentários me encheram

de alegria. Falei para eles que hoje era o meu último dia, e que eu estava fazendo meu estágio ali, e que, por enquanto, não ia para nenhuma outra escola. Agradei por todo o carinho e colaboração. Não fiz a chamada, porque eu ia fazer através da entrega da avaliação.

Fui para o quadro, coloquei a data e escrevi algumas instruções sobre a avaliação. Além das instruções, coloquei todas as equações necessárias para resolver algumas questões de resolução de problemas. Como a avaliação era em grupo, uma das instruções que coloquei no quadro era sobre a quantidade máxima de integrantes do grupo. Podia ter até 4 pessoas. Não houve questionamento sobre isso, eles se organizaram e eu comecei a distribuição da avaliação. Pedi para que não falassem muito alto entre eles, para não atrapalhar os colegas.

Eles perguntaram sobre o uso da calculadora, falei que poderiam usar, mas somente calculadora, o celular não era permitido. Alguns contestaram, falaram que queriam usar a calculadora pelo celular, mas eu não liberei. Eles iniciaram a prova às 9h05min. Os grupos me chamavam para tirar dúvidas, eu ia analisando as perguntas deles, e tentava esclarecer sem dar a resposta. Eles me solicitavam mais nas questões de resolução de problemas, nas questões conceituais estavam conseguindo responder com mais facilidade.

Enquanto eu andava pela sala, acompanhando o desenvolvimento dos grupos, notei que não estavam colocando as unidades na resposta final. Pedi atenção de todos, e falei para eles se atentarem nas unidades, pois a unidade é essencial para compreender uma resposta.

Olhei no relógio e era 9h45min, fui até a minha mesa e comecei a preparar a lembrancinha que levei para eles. Levei um saco de bombom e fiz um bilhete, onde eu agradecia a colaboração de cada um. Quando finalizei de grampear o bilhete no bombom, era 10h05min. Os alunos começaram a me entregar a avaliação, eu pedi para que voltassem para seus lugares e permanecessem em silêncio, para não atrapalhar os colegas que ainda estavam fazendo a prova.

Passei nas mesas entregando a lembrança, e eles me agradeceram e falaram que iam sentir muita saudade.

Todos os grupos me entregaram a avaliação e logo em seguida o sinal do recreio tocou. Eu fiquei organizando as classes e guardando a avaliação deles na minha pasta. Alguns alunos ficaram ali conversando comigo. Falaram que tinham conseguido entender o conteúdo e que adoraram as aulas. Eu agradei o carinho, e falei que tinha adorado a experiência de ser professora deles, mesmo que por um curto período. Quando finalizei a organização da sala, me despedi deles e fui até a sala dos professores, pois eu ia ter mais dois períodos com a turma 103, após o recreio. Falei para o professor supervisor que até o meio da tarde ia enviar as notas dos alunos para ele. Agradei novamente pela oportunidade.

Essa última aula com a turma 102 me fez ter certeza que estou no caminho certo. Todo o carinho recebido pelos alunos é muito gratificante. E a aula de hoje, saiu do jeito que planejei, isso me deixa muito feliz.

Por mais que fosse somente uma aula de avaliação, ver os alunos empenhados em realizar uma atividade que foi feita e pensada com carinho para eles, é muito bom. Notei, através das discussões em grupo, que eles entenderam o conteúdo. Em algumas questões, um aluno dizia para o outro: “mas lembra naquela aula que a sora mostrou um gif do menino no escorregador? Eu acho que é a letra c.”, “lembra no experimento, que a energia mecânica é a soma das duas?”. Sei que tenho muito o que aprender na minha profissão, mas tenho certeza que estou no caminho certo.

4.4.3 Relato de Regência Turma 103

Estudantes presentes: 21 alunos (9 meninos e 12 meninas)

Cheguei na sala de aula e escrevi no quadro algumas informações referentes à avaliação. Além disso, coloquei também as equações necessárias para a resolução da atividade avaliativa. Os alunos foram chegando aos poucos. Quando finalizei a escrita no quadro, todos os alunos já estavam sentados em seus lugares. Dei bom dia e lembrei-os que hoje seria a avaliação e o meu último dia com eles. Alguns alunos pediram para eu ficar até o final do ano, porque gostaram muito da minha aula. Não realizei a chamada, ia fazê-la através da entrega da atividade.

Pedi para que se organizassem em grupos de, no máximo, quatro pessoas. Também falei sobre opção de realizar a atividade individualmente. Os alunos foram organizando-se. Entreguei as folhas, falei que podiam conversar somente com os integrantes do grupo, reforcei essa informação com o grupo que conversa muito durante as aulas. E falei que se houvesse conversa muito alta, eu retirava a atividade, conseqüentemente, ficariam com zero. Eles ouviram atentamente e concordaram movimentando a cabeça. Falei sobre o uso liberado da calculadora. Porém, em hipótese nenhuma, podia usar o celular. Não houve contestação.

Fui passando pelos grupos, para analisar a discussão sobre as questões e também ver o andamento da atividade. A maioria dos alunos estavam empenhados fazendo. Alguns estudantes me pediram ajuda para tirar a raiz quadrada de um resultado. Eu expliquei, e demonstrei a resolução em uma folha de rascunho. Os alunos agradeceram.

Outros grupos também solicitaram ajuda, incrivelmente, também foi nas questões de resolução de problema, igual a turma 102. Os alunos possuem muita dificuldade para resolver problemas.

Em um certo momento, um aluno estava mexendo no celular. Eu fui até ele e falei que, conforme já havia dito, não podia mexer no celular. Ele guardou e pediu desculpa.

Quando estava faltando 20 minutos para o término da aula, fui até minha mesa, e organizei as lembrancinhas que eu ia entregar, conforme já descrito no relato anterior.

Os alunos foram finalizando a atividade e me entregando, falei que era para permanecer em silêncio e sentados, pois os colegas ainda estavam realizando a atividade. Tive que pedir por silêncio umas três vezes. Fui passando nas classes e entregando a lembrança. Os alunos me agradeceram e falaram que haviam gostado muito das aulas. O grupo que conversa muito pediu desculpa por atrapalhar as aulas. Eu agradei pela oportunidade de ser professora deles por quatro aulas. Disse que aprendi muito com eles. Alguns alunos vieram me dar um abraço. O sinal tocou e liberei eles.

Enquanto guardava meu material, senti um aperto no peito, uma sensação de despedida e dever cumprido. Na turma 103 tive muitos desafios e muitos momentos de desânimo, já que foi muito difícil manter o controle da turma. Mas, eu sei que essa é a realidade da educação básica. Por isso, agradeço a experiência que tive com essa turma.

Sobre a avaliação, fiquei satisfeita com o resultado. Os alunos conseguiram resolver a atividade, e isso era uma reclamação da turma. Eles falaram diversas vezes que não conseguiam nem iniciar uma prova de Física. E quando ouvia isso dos alunos, coloquei como meu objetivo de mudar essa ideia deles sobre uma prova de Física. E eu consegui.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão da disciplina de Estágio em Docência em Física III provoca uma mistura de sentimentos: alegria, medo, superação, angústia, alívio, certezas e incertezas. É uma disciplina extremamente exaustiva, porém enriquecedora em aprendizado. A experiência de lecionar foi importante para ter a certeza da profissão que escolhi seguir.

Fazendo uma análise das minhas aulas, preciso dividir a análise entre as turmas 102 e 103, pelo fato de serem turmas completamente diferentes. Por isso, tenho considerações diferentes a serem feitas.

As minhas aulas na turma 102 foram, sem dúvidas, uma surpresa para mim. Apesar de estar nervosa no primeiro dia de aula, consegui manter a calma e falar com eles tudo aquilo que era necessário. Os alunos sempre foram muito colaborativos. Ao decorrer das outras aulas, tirando o fato de a tarefa prévia não ter funcionado, todas as atividades propostas foram realizadas com engajamento dos discentes. A escolha por aplicar o método *Peer Instruction* não poderia ter sido mais certa. Os alunos gostaram bastante, e eu consegui perceber a evolução deles a cada questão. A evolução ficou ainda mais notória no momento da realização da avaliação, pois conseguiam ler e interpretar as questões com facilidade. Demonstraram ter compreendido o conceito do conteúdo trabalhado nas aulas. Para essa turma, eu não mudaria em nada o meu planejamento, inclusive a parte da tarefa prévia. Acredito que se eu tivesse mais aulas com eles, ia conseguir convencê-los de realizá-la.

Sinto-me completamente grata por ter tido a oportunidade de realizar o meu estágio com uma turma tão participativa. Com certeza, essa experiência na turma 102 me fez enxergar uma parte linda da docência, que eu ainda não conhecia.

Na turma 103 eu tive muita dificuldade em controlar a turma. Isso atrapalhou muito o andamento da aula. Eu tinha receio de ser ríspida e a situação piorar. Eu optei por ser compreensível demais, porém, também não deu certo. Levo um grande aprendizado dessa experiência: preciso encontrar o equilíbrio nesse tipo de situação. Referente ao planejamento da unidade didática, para essa turma, eu pensaria em algo diferente. Ia propor mais atividades práticas, pois percebi que no experimento houve um engajamento maior. E a atividade avaliativa eu faria individualmente, porque são poucos alunos que realmente fazem. Por esse motivo, não considero uma boa ideia avaliar em grupo.

Fazendo uma breve retrospectiva da minha trajetória na UFRGS, avalio o início do curso como sendo um pouco distante do objetivo final. Sei que todas as disciplinas são muito importantes para a nossa formação, mas a maneira que as disciplinas iniciais são ministradas

não refletem o propósito do curso de Licenciatura em Física da UFRGS. Destaco que ingressei no curso em 2015/2, portanto o meu currículo não é mais o atual. O novo currículo está mais coerente com o objetivo do curso.

As disciplinas do meio do curso para o final são aquelas que me fizeram não desistir. Nelas eu conseguia enxergar a profissão que escolhi. É um orgulho dizer que minha formação é na UFRGS. Sei que tive os melhores professores na graduação. Pretendo seguir carreira nessa Universidade, ingressando no Mestrado Acadêmico em Ensino de Física.

Cursei toda minha graduação trabalhando em um serviço com carga horária de 44 horas semanais, na área administrativa. O meu serviço fica localizado em outra cidade, o que dificultava muito o deslocamento para a universidade. Portanto, foi muito complicado chegar até aqui. Aproveito este espaço para agradecer a todos os professores que fizeram parte da minha trajetória, vocês fizeram toda a diferença. Obrigada!

6 REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S. **Simulação e modelagem computacionais como recursos auxiliares no ensino de física geral II**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 229 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ARAUJO, 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**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013.

BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A.T. **O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio**. 2005. 36 f. - Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, SC, Brasil. V. 23, n. 2: p. 182-217, 2006.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2020. Aceito para publicação, Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

OLIVEIRA, T.B.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. **Sala de aula invertida (*flipped classroom*): inovando as aulas de física**. Física na escola. São Paulo. Vol. 14, n. 2, p. 4-13, 2016.

APÊNDICE A – Cronograma de Regência

Aula	Data	Tópicos a serem trabalhado(s)	Objetivos docentes	Estratégias de Ensino
1	01/08/23	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da unidade didática - Apresentar o conceito de Energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar os tópicos que serão trabalhados ao longo de toda a regência, ressaltando suas aplicações e relevância. • Propor uma discussão a partir de um vídeo do Youtube proposto pelo professor. Vídeo disponível no link: (https://www.youtube.com/watch?v=Nn_9hLJKAk). Após isso, trazer exemplos do cotidiano para mostrar a presença da energia, e então, apresentar o conceito de energia. • Falar sobre os tipos de transformações de energia, pedindo para os alunos citarem exemplos, e após, apresentar outros exemplos já preparados pelo professor. • Propor uma tarefa de leitura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada. • Vídeo do Youtube.
2	08/08/23	-Energia Cinética e Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar respostas interessantes dos alunos à tarefa de leitura proposta na aula anterior, discutindo erros e acertos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada. • <i>Peer Instruction</i>.

			<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o conceito de Trabalho, lembrando o que foi estudado antes das férias. Aplicar a metodologia <i>Peer Instruction</i>. • Contextualizar o conteúdo de energia cinética, e descrever o conceito e a fórmula. Falar sobre o Teorema Trabalho-Energia. Descrever o conceito e a fórmula. • Após a breve explanação sobre o conteúdo de energia cinética, aplicar a metodologia <i>Peer Instruction</i>. • Propor uma tarefa de leitura. 	
3	15/08/23	<ul style="list-style-type: none"> - Energia Potencial Gravitacional - Conservação de Energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar respostas interessantes dos alunos à tarefa de leitura. • Contextualizar o conteúdo de energia potencial gravitacional e descrever o conceito e a fórmula. Aplicar a metodologia <i>Peer Instruction</i>. • Apresentar o conceito de Conservação de Energia, retomando os dois tipos de energia trabalhados. Apresentar o conceito de Energia Mecânica. Mostrar simulação no site PhET. • Aplicar a metodologia <i>Peer Instruction</i>, após exposição do conteúdo de Energia Mecânica. • Realizar um experimento sobre Energia Mecânica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição dialogada. • <i>Peer Instruction</i>. • Simulação PhET. • Experimento

			<ul style="list-style-type: none">• Propor uma atividade referente ao experimento.	
4	22/08/23	- Avaliação Final	<ul style="list-style-type: none">• Dividir a sala em grupos para a realização de uma atividade de questões conceituais e resolução de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Atividade em grupo.

APÊNDICE B - Questionário de 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) O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?
- 5) Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?
- 6) Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.
- 7) Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?
- 8) Você trabalha? Se sim, em quê?
- 9) Qual profissão você pretende seguir?
- 10) Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?
- 11) O que você mais gosta de fazer?

APÊNDICE C – Aula 1 (apresentação da unidade didática turma 102)

Unidade Didática

Energia Mecânica

Prof. Andriely
andrielym.f@gmail.com

Apresentação

- Meu nome é Andriely
- Estudo licenciatura em Física na UFRGS
- Estou fazendo meu estágio
- Gosto de acampar, meu sonho é ter um motorhome



Vocês lembram do questionário?

Eu li todas as respostas de vocês.
Vocês me ajudaram a planejar essa unidade didática.

Muito obrigada! 

Você gosta de Física? Comente sua resposta.

5 "Não, porque é muito complicado. Eu não sei lidar com números."

8 "Mais ou menos. Física é legal, mas é muito difícil."

14 "Sim. É uma matéria importante, desafiadora e legal."

"Eu gostaria mais de Física se..."

- "Se fosse mais fácil e eu entendesse mais."
- "Se não tivesse tantos cálculos."
- "Se não fosse tão difícil."
- "Eu gosto bastante quando mostram a Física na prática."

O que eu proponho??

Vamos evitar cálculos 

Vamos fazer experimentos

Vamos utilizar simulações computacionais

O objetivo é tornar as aulas de Física mais atrativas e interessantes

Como serão nossas aulas?

- Exposição dialogada
- Instrução pelos colegas
- Demonstração experimental
- Simulação computacional
- Vídeos

Instrução pelos colegas (Peer Instruction)

É uma metodologia de ensino desenvolvida por um professor de Física da Universidade de Harvard, Eric Mazur. Essa metodologia proporciona estímulos à interação social em sala de aula e foco na parte conceitual dos assuntos.

PLICKERS

Answering "A" Answering "B" Answering "C" Answering "D"



Cartões individuais que possuem código

Permitem levantar respostas em tempo real

Terão que convencer os colegas da escolha da resposta

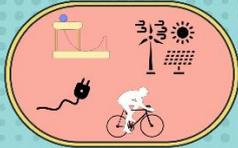


Por que estudar Física?

- COMPREENDER OS FENÔMENOS DA NATUREZA
- DESENVOLVER O PENSAMENTO CRÍTICO
- ADQUIRIR HABILIDADES PARA RESOLVER PROBLEMAS
- PASSAR EM CONCURSOS (ENEM, UFRGS)
- PASSAR PARA O SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO 

O que vamos estudar?

ENERGIA



Vamos responder...

Energia é um combustível?

Energia é um ingrediente "adormecido" dentro dos objetos, que são ativados por um dispositivo de disparo?

Energia é um reservatório, onde possa ser armazenada e os objetos vão consumindo e recarregando?



Energia é... sei lá... entende?

Ei, Sr. Einstein, o que é energia?



Vamos responder...

A energia se conserva?

Mas porque falamos em economizar energia?

A energia é finita ou infinita?

Vamos responder...

A gravidade armazena energia?

Você sabia que pode armazenar energia em cima do seu guarda-roupas?



Vamos responder...

Um corpo em movimento ganha/perde energia?

Batalha das energias: Uma pessoa correndo tem mais energia do que uma pessoa que está caminhando?



Avaliação

40%
Atividade em casa

60%
Trabalho em grupo



Vamos começar!!!

Vamos assistir um vídeo!

https://www.youtube.com/watch?v=Nn_9hLJKAK

Matriz Energética Brasileira

É o conjunto de fontes de energia utilizadas no território nacional.

É formada por 55,2% de fontes não renováveis e 44,8% de fontes renováveis.





Vantagens e Desvantagens

- Grande participação de fontes renováveis.
- É considerada uma das mais limpas do mundo.
- Os combustíveis fósseis (NÃO RENOVÁVEIS) ainda representam mais da metade da matriz.



MATRIZ ELÉTRICA

A Matriz Elétrica é um conjunto mais restrito de fontes de energia, pois ela abrange somente as fontes de energia responsáveis pela geração de energia elétrica, a eletricidade.

MATRIZ ELÉTRICA

Fonte de energia	Participação
Hidráulica	56,8%
Gás natural	12,8%
Eólica	10,6%
Biomassa	8,2%
Carvão e derivados	3,9%
Derivados de petróleo	3%
Solar	2,5%
Nuclear	2,2%



Energia

Capacidade que um corpo ou um objeto tem de realizar trabalho.

Energia mecânica

Energia cinética
Energia Potencial Gravitacional

APÊNDICE D – Aula 2 (energia cinética e questões do *peer instruction*)

ENERGIA CINÉTICA

BATALHA DAS ENERGIAS

QUEM TEM MAIS ENERGIA CINÉTICA?

Uma menina com massa de 50kg, está caminhando a uma velocidade de 2m/s. **X**

Um menino com massa de 50kg, está correndo a uma velocidade de 6m/s.

BATALHA DAS ENERGIAS

QUEM TEM MAIS ENERGIA CINÉTICA?

Um carro com massa de 700kg, está com velocidade constante de 10km/h. **X**

Um carrinho com massa de 5kg, está com velocidade constante de 60km/h.

VAMOS CALCULAR

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

O QUE SABEMOS?

MOVIMENTO MASSA VELOCIDADE

Um corpo ou objeto que está em repouso não possui energia cinética.

QUESTÃO

1) A energia cinética pode ser calculada para qualquer corpo/objeto em movimento, desde que a massa e a velocidade sejam conhecidas. O que podemos dizer dessa afirmação?

- a) Está errada, pois depende do tamanho do corpo/objeto.
- b) Está correta, pois a energia cinética depende apenas da massa e da velocidade.
- c) Está errada, pois é necessário saber a distância percorrida pelo corpo/objeto.
- d) Está correta, pois qualquer corpo/objeto que tenha massa possui energia cinética, mesmo com velocidade nula.

QUESTÃO

2) Sobre a energia cinética, podemos afirmar que:

- a) Denomina-se energia cinética a energia que um corpo possui, por este estar em repouso.
- b) Energia cinética é a energia mecânica total de um corpo.
- c) Quando um corpo possui energia cinética, podemos afirmar que ele tem aceleração.
- d) A energia cinética é a energia que um corpo possui quando está em movimento.

QUESTÃO

3) Para qual fator a Energia cinética de um carro aumenta quando sua velocidade é triplicada?

- a) Não há mudança.
- b) Fator de 6.
- c) Fator de 9.
- d) Fator de 12.

APÊNDICE E – Aula 3 (energia potencial gravitacional e questões do *peer instruction*)

x x x x

ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

x x x x

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

x x x x

VAMOS CALCULAR!!!

UM VASO DE 2,0KG ESTÁ PENDURADO A 1,2M DE ALTURA DE UMA MESA DE 0,4M DE ALTURA. SENDO $g = 10\text{M/S}^2$, DETERMINE A ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL DO VASO EM RELAÇÃO À MESA E AO SOLO.

x x x x

QUESTÃO 1

Referente a energia potencial gravitacional, qual a alternativa incorreta?

a) A energia potencial gravitacional é armazenada em virtude da posição ocupada por um objeto.
 b) Relacionar o conceito de energia somente à ideia de movimento é um erro, pois ao ocupar uma posição no alto em relação a um referencial, possui energia potencial gravitacional armazenada.
 c) A energia potencial gravitacional é calculada através da massa do objeto, da sua aceleração e da altura onde o objeto se encontra.
 d) A energia potencial gravitacional é um tipo de energia mecânica.

QUESTÃO 2

Dois amigos, à procura do conhecimento, decidem subir uma montanha. João escolhe uma trilha curta e muito íngreme, enquanto Pedro escolhe uma trilha longa e suavemente íngreme. Supondo que ambos tenham mesma massa. No topo, eles discutem sobre qual dos dois adquiriu mais energia potencial. Qual das afirmativas seguintes é verdadeira?

a) Pedro adquiriu mais energia potencial gravitacional do que João.
 b) Para comparar as energias potenciais gravitacionais, precisamos conhecer a altura da montanha.
 c) João adquiriu a mesma energia potencial gravitacional de Pedro.
 d) Para comparar as energias potenciais gravitacionais, precisamos conhecer as extensões das duas trilhas.

APÊNDICE F – Atividade avaliativa

Avaliação

Instruções:

- A avaliação será em grupo de no máximo 4 pessoas.
- Não é permitido consultar nenhum material.
- É permitido o uso da calculadora (não é permitido o uso do celular, nem para utilizar a calculadora)
- As respostas deverão estar em caneta nas cores azul ou preta.

Nome dos integrantes do grupo: _____

Turma: _____

_____.

Questão 1: Com base no conhecimento sobre o conceito de Trabalho, qual a alternativa correta?

- a) O trabalho de uma força independe de o corpo entrar em movimento.
- b) O trabalho de uma força é diretamente proporcional à força aplicada sobre ele e inversamente proporcional à distância percorrida.
- c) A quantidade de Trabalho realizado depende do ângulo entre a direção da força aplicada e do deslocamento.
- d) A quantidade de Trabalho realizado não depende do ângulo entre a direção da força aplicada e do deslocamento.

Questão 2: Quais das forças abaixo não realiza trabalho?

- a) A força peso de um corpo em queda livre.
- b) A força normal que surge quando apoiamos um objeto em cima de uma mesa.
- c) A força de atrito durante a frenagem de um veículo.
- d) A tensão no cabo que mantém um elevador em movimento uniforme.

Questão 3: Na frase “fazer força e não realizar trabalho”, explique o que está sendo dito.

Questão 4: Um bloco de massa 5kg entra em movimento após ser empurrado por uma força de 10N. O bloco se desloca por 5 metros. A direção da força e do deslocamento é a mesma. Qual o trabalho realizado pela força?

Questão 5: (Enem) Um automóvel, em movimento uniforme, anda por uma estrada plana, quando começa a descer uma ladeira, na qual o motorista faz com que o carro se mantenha sempre com velocidade escalar constante. Durante a descida, o que ocorre com as energias potencial, cinética e mecânica do carro?

- a) A energia mecânica mantém-se constante, já que a velocidade escalar não varia e, portanto, a energia cinética é constante.
- b) A energia cinética aumenta, pois, a energia potencial gravitacional diminui e quando uma se reduz, a outra cresce.
- c) A energia cinética mantém-se constante, já que não há trabalho realizado sobre o carro.
- d) A energia mecânica diminui, pois, a energia cinética se mantém constante, mas a energia potencial gravitacional diminui.

Questão 6: A energia mecânica é dada pelo somatório da energia potencial com a energia:

- a) Elétrica
- b) Cinética
- c) Eólica
- d) Térmica

Questão 7: Calcule a energia mecânica de um carro em relação à avenida, sabendo que a sua massa é de 900 kg e que ele se movimenta a uma velocidade de 80m/s sobre um viaduto a 20m do chão. Considere a aceleração da gravidade como 10m/s².

Questão 8: Determine a velocidade de uma pessoa com massa de 100 kg, considerando a sua energia mecânica de 20.000 J. Desconsidere a altura que a pessoa está do solo.

Questão 9: Qual(is) da(s) alternativa(s) apresenta(m) a unidade de medida correspondente às grandezas físicas estudadas:

- I. O trabalho é medido em Joule.
- II. A energia potencial gravitacional é medida em Joule.
- III. A energia cinética é medida em Newton.
- IV. A energia mecânica é medida em Newton.

- a) Alternativas I e II.
- b) Alternativas III e IV.
- c) Alternativas I e III.
- d) Alternativas II e IV.

Questão 10: O que acontece com a energia cinética de um veículo, quando a velocidade dele é duplicada?

- a) A energia cinética permanece a mesma.
- b) A energia cinética duplica.
- c) A energia cinética triplica.
- d) A energia cinética quadruplica.

Questão 11: Qual a altura de um objeto de massa 5 kg que cai de um avião com energia potencial gravitacional de 20.000 J? Considere a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 .

Questão 12: (Ifsp) Um atleta de salto com vara, durante sua corrida para transpor o obstáculo à sua frente, transforma a sua energia _____ em energia _____ devido ao ganho de altura e conseqüentemente ao/à _____ de sua velocidade.

As lacunas do texto acima são, correta e respectivamente, preenchidas por:

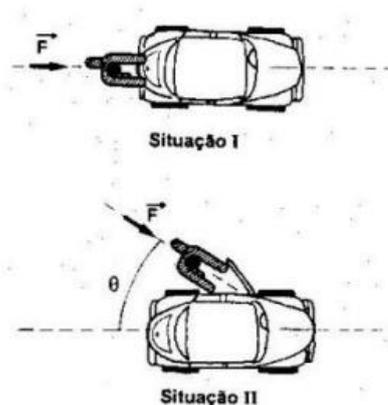
- a) potencial – cinética – aumento.
- b) térmica – potencial – diminuição.
- c) cinética – potencial – diminuição.
- d) cinética – térmica – aumento.

Questão 13: (UFSCar SP) Nas provas de longa e média distância do atletismo, os corredores mantêm sua velocidade constante durante a maior parte do tempo. A partir dessa constatação, um estudante de física afirma que, durante esse tempo, os atletas não gastam energia porque a energia cinética deles não varia. Essa afirmação é:

- a) verdadeira, pois os corredores se mantêm em movimento sem esforço, por inércia.
- b) verdadeira do ponto de vista da física, mas falsa do ponto de vista da biologia.
- c) falsa, porque a energia cinética do atleta não tem relação com o esforço muscular que ele desenvolve.

d) falsa, pois a energia cinética só se mantém constante graças ao trabalho da força muscular do atleta.

Questão 14: (UFF RJ) Um motorista empurra um carro sem combustível até um posto mais próximo. Na primeira metade do trajeto, o motorista empurra o carro por trás (situação I) e na segunda metade do trajeto ele o empurra pelo lado (situação II).



Nas figuras, está também representada a força F que o motorista faz sobre o carro, em cada caso. Sabendo que a intensidade desta força é constante e a mesma nas duas situações, é CORRETO afirmar que:

- a) o trabalho realizado pelo motorista é maior na situação II.
- b) o trabalho realizado pelo motorista é o mesmo nas duas situações.
- c) a energia transferida para o carro pelo motorista é maior na situação I.
- d) a energia transferida para o carro pelo motorista é menor na situação I.

Questão 15: Explique o que são fontes de energia renováveis e fontes de energia não renováveis. Cite, pelo menos, três exemplos de cada.

APÊNDICE G – Tarefa prévia aula 1

Tarefa Prévia

Leia o texto e assista ao vídeo, após isso, terão 3 questões para responder.

O texto abaixo foi retirado parcialmente do livro Física Conceitual – Paul G. Hewitt

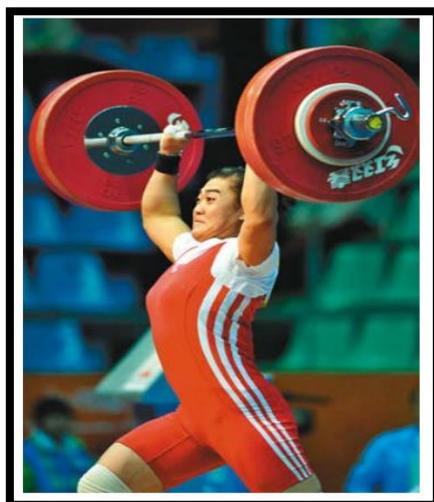
Trabalho

A palavra “trabalho” costuma ser usada no cotidiano para qualquer tipo de atividade que requer algum esforço dos nossos músculos ou da mente. Porém, na Física, em apenas algumas atividades há realização de trabalho. Dois ingredientes entram em cena sempre que é realizado trabalho: (1) a aplicação de uma força e (2) o movimento de alguma coisa pela força aplicada. No caso mais simples, em que a força é constante e o movimento é retilíneo e na mesma direção e sentido da força, definimos o trabalho que a força aplicada realiza sobre um objeto como o produto do valor da força pelo deslocamento em que o objeto foi movimentado:

$$\text{Trabalho} = \text{Força} \times \text{Deslocamento}$$

$$W = Fd$$

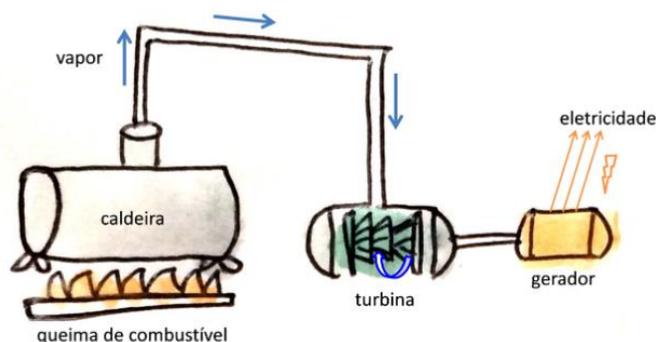
Uma halterofilista que sustenta um haltere pesando 1.000 newtons acima de sua cabeça não está realizando trabalho algum sobre o haltere, conforme figura abaixo. Fazendo isso, ela pode realmente ficar muito cansada, mas se o haltere não se mover pela força que a halterofilista exerce, esta não estará realizando trabalho algum sobre o haltere. Erguer o haltere, no entanto, é uma outra história. A halterofilista está realizando trabalho sobre o haltere enquanto o ergue a partir do solo.



Energia Cinética

Energia cinética é uma das formas de energia mecânica. É a forma de energia que um corpo qualquer possui em razão de seu movimento, em outras palavras, é a forma de energia associada à velocidade de um corpo. Quando aplicamos uma força resultante não nula sobre algum corpo, e esse corpo sofre um deslocamento, estamos realizando trabalho sobre ele, desse modo, ele adquire energia cinética na medida em que sua velocidade aumenta.

Na Usina Termelétrica, um combustível é queimado. Esse combustível pode ser gás, óleo, bagaço de cana de açúcar ou outro material. Ao queimar o combustível, o calor gerado aquece a água de uma caldeira, que se transforma em vapor, que gira uma turbina, transformando a energia térmica (calor) em energia cinética (movimento) e depois em energia elétrica.



Assista ao vídeo: [Como funciona uma usina hidrelétrica? - YouTube](#)

Responda:

- 1) Uma pessoa está aplicando uma força em uma caixa e essa caixa não entrou em movimento, ou seja, ela continuou parada. Essa força que a pessoa exerceu sobre a caixa está realizando trabalho? Justifique sua resposta.
- 2) Explique com suas palavras, onde está presente a energia cinética no funcionamento de uma usina hidrelétrica?
- 3) Você teve alguma dificuldade na compreensão do texto e/ou do vídeo? Quais pontos não ficaram claros? E o que mais chamou sua atenção? Também use este espaço para fazer perguntas sobre o assunto estudado.

APÊNDICE H – Tarefa prévia aula 2

Tarefa Prévia

Leia o texto e assista ao vídeo, após isso, terão 3 questões para responder.

O texto abaixo foi retirado parcialmente dos livros: Física Conceitual – Paul G. Hewitt e Física em contextos 2 - Maurício Pietrocola.

Energia Potencial Gravitacional

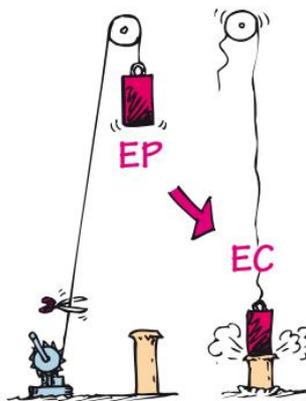
A palavra “potencial” é usada no cotidiano com a ideia de algo que possa vir a acontecer, por exemplo, nas frases: “ele é um jogador em potencial”, “essa cidade tem um potencial turístico”, perceba que o jogador ainda não é um craque e a cidade ainda não é um polo turístico, mas ambos estão em uma situação em que isso possa ocorrer. Para entender esse termo no contexto físico, podemos analisar o funcionamento de um bate-estaca, uma máquina utilizada para perfurar o solo para colocar estacas que auxiliam a estruturar grandes construções. Assista ao vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=9A8EYxNg0Xg>

Um objeto pode armazenar energia devido à sua posição. A energia armazenada e mantida pronta para ser usada é chamada de energia potencial (EP), porque no estado de armazenagem ela tem potencial para realizar trabalho. É necessário realizar trabalho para erguer objetos contra a gravidade terrestre. A energia de um corpo devido a sua posição elevada é chamada de energia potencial gravitacional, o martelo de um bate-estacas, quando elevado a uma certa altura, possui energia potencial gravitacional.

Conservação de Energia

Mais importante do que ser capaz de enunciar o que é a energia, é compreender como ela se comporta – como ela se transforma. Podemos entender melhor os processos e transformações que ocorrem na natureza se os analisamos em termos de transformações de energia de uma forma para outra, ou de transferências de um lugar para outro. Considere as mudanças que ocorrem na energia durante a operação do bate-estacas. O trabalho realizado para elevar o martelo do bate-estacas, fornecendo-lhe energia potencial, transforma-se em energia cinética quando o martelo é solto.



O estudo das diversas formas de energia e suas transformações de uma forma em outra levaram a uma das maiores generalizações da física – a lei de conservação da energia:
A energia não pode ser criada ou destruída; pode apenas ser transformada de uma forma para outra, com sua quantidade total permanecendo constante.

Responda:

- 1) Arlindo é um trabalhador dedicado e passa grande parte do tempo de seu dia subindo e descendo escadas, pois trabalha fazendo manutenção em edifícios, muitas vezes no alto. No momento em que Arlindo está subindo a escada, quais tipos de energia ele possui? E quando ele está parado no topo da escada, possui alguma energia?
- 2) Um ciclista está descendo uma rua inclinada, então ele possui energia cinética (movimento) e energia potencial gravitacional (altura). Sabendo que a energia potencial gravitacional depende da altura, podemos afirmar que enquanto ele está descendo, a energia potencial gravitacional está diminuindo. Com base na conservação de energia, o que acontece com a energia cinética?
- 3) Você teve alguma dificuldade na compreensão do texto e/ou do vídeo? Quais pontos não ficaram claros? E o que mais chamou sua atenção? Também use este espaço para fazer perguntas sobre o assunto estudado.

ANEXO A – Atividade avaliativa

Atividades de MU

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2. Um carro faz uma viagem de 120 km em 2h. Qual sua velocidade média? * 20 pontos

Marcar apenas uma oval.

- 6
 60
 40
 20
 80

3. Um percurso de 360 km deve ser feito por um ônibus em 5.5 h. O primeiro trecho de 100 km é percorrido com velocidade média de 50 km/h, e o segundo trecho de 90 km, com velocidade média de 60 km/h. Que velocidade média deve ter o ônibus no trecho restante para que a viagem se efetue no tempo previsto? * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- 85
 75
 45
 110
 120
 90

06/06/2023, 10:50

Atividades de MU

4. Diante de uma agência do INSS há uma fila de aproximadamente 200 m de comprimento, ao longo da qual se distribuem de maneira uniforme 200 pessoas. Aberta a porta, as pessoas entram, durante 40 s, com uma velocidade média de 1 m/s. Avalie: * 1 ponto

- a) o número de pessoas que entraram na agência;
b) o comprimento da fila que restou ao lado de fora.
-

5. Um trem com uma velocidade de 30 m/s leva meio min para atravessar um túnel de 500 m. Qual é o comprimento do trem? * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- 250
 300
 400
 500
 900
 1400
 Nem uma das alternativas

6. Um macaco que pula de galho em galho em um zoológico, demora 6 segundos para atravessar sua jaula, que mede 24 metros. Qual a velocidade média dele? * 1 ponto

Marcar apenas uma oval.

- 2
 4
 6
 8
 10

ANEXO B – Folha de exercícios

1) Um veículo parte do repouso em movimento retilíneo e acelera a 4 m/s^2 . Pode-se dizer que sua velocidade e a distância percorrida, após 5 segundos, valem, respectivamente:

2) Partindo do repouso, um avião percorre a pista com aceleração constante, e atinge a velocidade de 108 km/h , em 30 segundos. Qual o valor da aceleração, em m/s^2 ?

3) Um pequeno objeto move-se em linha reta e sua equação de posição em metros é dada por: $X(t) = 29 + 6t - 3t^2$. "t" representa o tempo medido em segundos. A velocidade desse objeto no instante $t = 3,0\text{s}$ vale:

4) Considere o movimento de um caminhante em linha reta. Este caminhante percorre os $15,0 \text{ s}$ iniciais à velocidade constante $v_1 = 3,0 \text{ m/s}$. Em seguida, ele percorre os próximos $6,0 \text{ s}$ com aceleração constante $a = 2 \text{ m/s}^2$ (a velocidade inicial é $3,0 \text{ m/s}$). Calcule:

- a) a distância percorrida nos $15,0 \text{ s}$ iniciais;
- b) a distância percorrida nos $21,0 \text{ s}$ totais;
- c) a velocidade final do caminhante.

5) Um caminhão, a 72 km/h , percorre 60m até parar, mantendo a aceleração constante. O tempo de frenagem, em segundos, é igual a

6) Um objeto foi jogado verticalmente para cima e atingiu uma altura de 75 m . Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o tempo de permanência no ar foi de:

7) Um corpo é lançado do solo verticalmente para cima com velocidade inicial tal que ele atinge uma altura máxima de $1,5 \text{ km}$. Use $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considere a resistência do ar desprezível. Passados 12 s do seu lançamento, o módulo da velocidade do projétil será de:

8) Um pequeno objeto move-se em linha reta e sua equação de posição em metros é dada por: $X(t) = 12 + 3t - 2t^2$. "t" representa o tempo medido em segundos. A velocidade desse objeto no instante $t = 5,0\text{s}$ vale:

9) Considere o movimento de um caminhante em linha reta. Este caminhante percorre os $12,0 \text{ s}$ iniciais à velocidade constante $v_1 = 4,0 \text{ m/s}$. Em seguida, ele percorre os próximos $8,0 \text{ s}$ com aceleração constante $a = 2 \text{ m/s}^2$ (a velocidade inicial é $4,0 \text{ m/s}$). Calcule:

- a) a distância percorrida nos $12,0 \text{ s}$ iniciais;
- b) a distância percorrida nos $20,0 \text{ s}$ totais;
- c) a velocidade final do caminhante.

ANEXO C - Folha sobre as três leis de newton

Leis de Newton

As Leis de Newton são os princípios fundamentais usados para analisar o movimento dos corpos. Juntas, elas formam a base da fundamentação da mecânica clássica.

As três leis de Newton foram publicadas pela primeira vez em 1687 por Isaac Newton (1643-1727) na obra de três volumes "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural"

Primeira Lei de Newton

Também chamada de "Lei da Inércia" ou "Princípio da Inércia". Inércia é a tendência dos corpos de permanecerem em repouso ou em movimento retilíneo uniforme (MRU).

Assim, para um corpo sair do seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme é necessário que uma força passe a atuar sobre ele.

Quanto maior for a massa de um corpo, maior será sua inércia, ou seja, maior será sua tendência de permanecer em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.

Segunda Lei de Newton

O "Princípio Fundamental da Dinâmica". Neste estudo, Newton constatou que a força resultante (soma vetorial de todas as forças aplicadas) é diretamente proporcional ao produto da aceleração de um corpo pela sua massa:

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$$

Terceira Lei de Newton

É chamada de "Lei da Ação e Reação" ou "Princípio da Ação e Reação" no qual toda força de ação é correspondida por uma força de reação.

Dessa maneira, as forças de ação e reação, que atuam em pares, não se equilibram, uma vez que estão aplicadas em corpos diferentes. Essas forças apresentam a mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos.