

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA

HENRIQUE FORTUNA DUARTE

Ensino das Leis de Newton no Ensino Médio:
uma experiência de estágio docente na Escola Técnica Estadual Parobé

Porto Alegre

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA

HENRIQUE FORTUNA DUARTE

Ensino das Leis de Newton no Ensino Médio:
uma experiência de estágio docente na Escola Técnica Estadual Parobé

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

Porto Alegre

2024

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA..... | 6 |
| 2.1 | TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL..... | 6 |
| 2.2 | INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS..... | 8 |
| 2.3 | ENSINO SOB MEDIDA..... | 9 |
| 2.4 | HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO..... | 11 |
| 3 | OBSERVAÇÃO E MONITORIA | 12 |
| 3.1 | CARACTERÍSTICA DA ESCOLA..... | 12 |
| 3.2 | CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS..... | 15 |
| 3.3 | CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO..... | 16 |
| 3.4 | RELATO DAS OBSERVAÇÕES..... | 16 |
| 4 | PLANEJAMENTO | 35 |
| 5 | REGÊNCIA..... | 36 |
| 5.1 | AULA 1..... | 36 |
| 5.1.1 | PLANO DE AULA..... | 36 |
| 5.1.2 | RELATO DE REGÊNCIA..... | 39 |
| 5.2 | AULA 2..... | 41 |
| 5.2.1 | PLANO DE AULA..... | 41 |
| 5.2.2 | RELATO DE REGÊNCIA..... | 43 |
| 5.3 | AULA 3..... | 44 |
| 5.3.1 | PLANO DE AULA..... | 44 |
| 5.3.2 | RELATO DE REGÊNCIA..... | 48 |
| 5.4 | AULA 4..... | 53 |
| 5.4.1 | PLANO DE AULA..... | 53 |
| 5.4.2 | RELATO DE REGÊNCIA..... | 54 |
| 6 | CONCLUSÃO | 58 |
| | REFERÊNCIAS..... | 61 |

| | |
|--|----|
| APÊNDICE A - Questionário sobre Atitudes em Relação à Física..... | 62 |
| APÊNDICE B - Cronograma de Regência..... | 63 |
| APÊNDICE C - Tarefa de Leitura..... | 66 |
| APÊNDICE D - Lista de Exercícios Aula 4..... | 69 |

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Física consiste num relato acerca das minhas experiências na disciplina de Estágio de Docência em Física 3 (FIS01083), último Estágio Supervisionado Obrigatório da minha formação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A atividade foi realizada entre os meses de abril e agosto de 2024 na Escola Técnica Estadual Parobé, instituição centenária, localizada no centro da cidade de Porto Alegre, que oferece formação a nível Médio e Técnico.

Neste relato, apresentamos o Referencial Teórico-Methodológico utilizado na elaboração da sequência didática aplicada nas turmas da escola, presente na Seção 2. O referencial teórico no qual este trabalho se baseia é a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, enquanto os referenciais metodológicos são as metodologias ativas, Instrução pelos Colegas (IpC) e Ensino sob Medida (EsM), além da utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) como instrumento para o ensino.

Na Seção 3 deste trabalho, estão relatadas as 21 horas-aula de Observação e Monitoria em sala de aula, junto de uma caracterização da escola, das turmas e do tipo de ensino das aulas observadas, que serviu de sustentação para o planejamento da intervenção deste estagiário nas turmas. Além disso, na Seção 4 será apresentado o Planejamento das aulas, descrevendo o cronograma de regência e os aspectos mais importantes do uso do Referencial Teórico-Methodológico na criação da unidade didática.

Serão retratados, logo então, na Seção 5, os Relatos de Regência das 16 horas-aula ministradas, detalhando a execução da unidade didática sobre as Leis de Newton com as turmas de Primeiro Ano, 1M2 e 1M4. Por fim, a Conclusão, na Seção 6, traz considerações finais sobre a atividade, momento no qual farei uma análise das experiências vividas durante o estágio e o curso de graduação.

Em virtude da catástrofe climática que assolou o estado do Rio Grande do Sul em maio de 2024, com semanas de chuvas e enchentes históricas principalmente em Porto Alegre e nas cidades da Região Metropolitana, o Estágio Supervisionado ocorreu em uma situação extremamente atípica, com interrupções das aulas em decorrência dos danos causados pelas águas na estrutura da escola. A partir dos meados de junho, às aulas retornaram na modalidade remota, o que afetou o período final de observação e inicial de regência do Estágio Supervisionado.

As circunstâncias adversas vivenciadas ao longo do semestre impactaram profundamente o planejamento da unidade didática. Metade dos encontros do período de regência aconteceram através de videoaulas assíncronas, o que exigiu alterações consideráveis nos planos de aula. Com o

retorno ao formato presencial, algumas das práticas elaboradas puderam ser aplicadas com as turmas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial no qual este trabalho se inspira foi separado em duas categorias: teórico e metodológico. O referencial teórico é a Teoria da Aprendizagem Significativa, que será detalhada no primeiro item desta seção. Nos itens seguintes, são pormenorizados os referenciais metodológicos da Instrução pelos Colegas (IpC), do Ensino sob Medida (EsM) e da História e Filosofia da Ciência (HFC).

Estes referenciais estavam presentes durante a elaboração da sequência didática utilizada no período de regência. As contribuições destes elementos ao trabalho são brevemente ilustradas neste tópico. Na seção 4, ao discorrer sobre os eventos associados ao período de regência, serão elencados aspectos do uso do referencial de forma mais concreta, assim como na seção 5, ao trazer os relatos das aulas ministradas na regência.

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

Entre as décadas de 60 e 70, o psicólogo da educação, nascido nos Estados Unidos, David Ausubel desenvolveu sua *Teoria da Aprendizagem Significativa* (TAS), o que estabelece um marco para as teorias de aprendizagem. Esta teoria tem como elemento central, como o nome já diz, a *aprendizagem significativa*, que pode ser definida da seguinte maneira:

Aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. (...) Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de idéias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. (MOREIRA, 2011, pg.2)

Ausubel denomina o conhecimento prévio do estudante que interage cognitivamente com a nova informação como *subsunçor*. Para que ocorra a aprendizagem significativa, o professor deve encontrar formas de apresentar o conteúdo facilitando que ele se conecte e transforme esses subsunçores. A maneira mais direta de executar esta tarefa é investigando aquilo que o estudante já sabe. Por isso, o período de observações do estágio foi fundamental para o planejamento da unidade didática, em especial o *Questionário sobre Atitudes em Relação à Física* (Apêndice A) que foi aplicado nas turmas.

Quando o professor planeja sua aula com base na aprendizagem significativa, levando em consideração aquilo que o aprendiz já sabe, o material de aprendizagem utilizado é dito *potencialmente significativo*. Este tipo de material deve ser capaz de trazer as novas informações de forma que elas se relacionem de forma substantiva e não-arbitrária com os conhecimentos prévios. Caso isso não aconteça, há risco de que as novas informações não sejam assimiladas, ou então que essa assimilação ocorra de maneira mecânica.

A *aprendizagem mecânica*, em contraposição à aprendizagem significativa, é aquela que acontece através da memorização, quando não se estabelece a interação cognitiva com o conhecimento prévio. Nessa situação, a nova informação se relaciona de forma arbitrária e literal à estrutura cognitiva do aprendiz. Entretanto, mesmo que as aprendizagens significativa e mecânica se coloquem nos extremos de um contínuo, a aprendizagem mecânica muitas vezes pode servir como base para aprendizagem significativa, principalmente quando não existem subsunçores disponíveis para servir de âncora ao novo conhecimento, como quando o estudante é introduzido a uma área totalmente nova para ele.

Ausubel ainda coloca dois critérios fundamentais para que a aprendizagem possa ser significativa: além de acontecer através de informações trazidas de forma potencialmente significativa, capazes de interagir de maneira substantiva e não arbitrária com a cognição do aprendiz, é preciso que haja uma *predisposição* do estudante a relacionar o novo conhecimento de maneira significativa aos seus conhecimentos prévios. Por se tratar de uma questão atitudinal, o estímulo à predisposição também depende de um bom relacionamento com os estudantes, aspecto que considere durante minhas observações e no planejamento da unidade didática.

Outra perspectiva da TAS considerada ao planejar a sequência didática foi a *diferenciação progressiva*. Ao definir os tópicos de regência, as ideias e os conceitos foram estruturadas seguindo o princípio de que os “ mais gerais e inclusivos devem ser apresentados no início da instrução, e progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificidade” (MOREIRA, 2023, pg.154). Para Ausubel, é mais fácil construir cognitivamente um conceito quando ele é diferenciado a partir de um todo mais inclusivo do que formar este mesmo todo partindo de suas partes diferenciadas.

Por fim, a *reconciliação integradora* também foi outro princípio da TAS utilizado no planejamento da sequência didática. Segundo Ausubel, quando o material instrucional usa deste princípio, os conceitos apresentados durante as aulas devem ser explorados a partir de relações entre as proposições que perpassem pelas diferenças e similaridades importantes, investindo na reconciliação entre inconsistências reais ou aparentes (AUSUBEL, 2003, pg 168). Esta lógica se distingue daquela presente na maior parte dos livros didáticos, já que nestes os conceitos são estruturados em capítulos e seções que não dialogam entre si.

Durante minha prática de regência, que tratou da Dinâmica com enfoque nas Leis de Newton, iniciei a discussão teórica a partir da definição de força para que, então, esse conceito fosse progressivamente diferenciado ao longo das aulas. Depois de conceituar força na perspectiva da Física, outras definições que abarcam esse conceito foram realizadas, como força peso, força normal, força de atrito, força de tração, assim como resultante das forças, com a expectativa de adicionar à hierarquia conceitual na cognição dos estudantes outros elementos mais específicos que se relacionam com esse aspecto mais central.

Além disso, à medida que esses outros conceitos eram apresentados, a reconciliação integradora era contemplada ao estabelecer conexões entre as forças particulares e a definição central de força. Nessas conexões, as semelhanças e as distinções eram esclarecidas, colocando em contraste os vários tipos diferentes de força e a concepção original dessa grandeza, utilizando as Leis de Newton para mostrar as relações entre força e movimento.

2.2 INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS

A metodologia ativa intitulada Instrução pelos Colegas (IpC), do original em inglês *Peer Instruction*, foi proposta pelo professor Eric Mazur da Universidade de Harvard (EUA) durante a década de 90. O ponto principal desta metodologia é potencializar a compreensão conceitual dos conteúdos ministrados na aula ao criar um ambiente de interação entre os estudantes (ARAÚJO; MAZUR, 2013, pg. 367). Para tal, a aula é montada a partir de breves explicações por parte do professor acerca do conteúdo, para então seguir à resolução de testes conceituais sobre o tema. A figura 1 a seguir ilustra essas etapas.

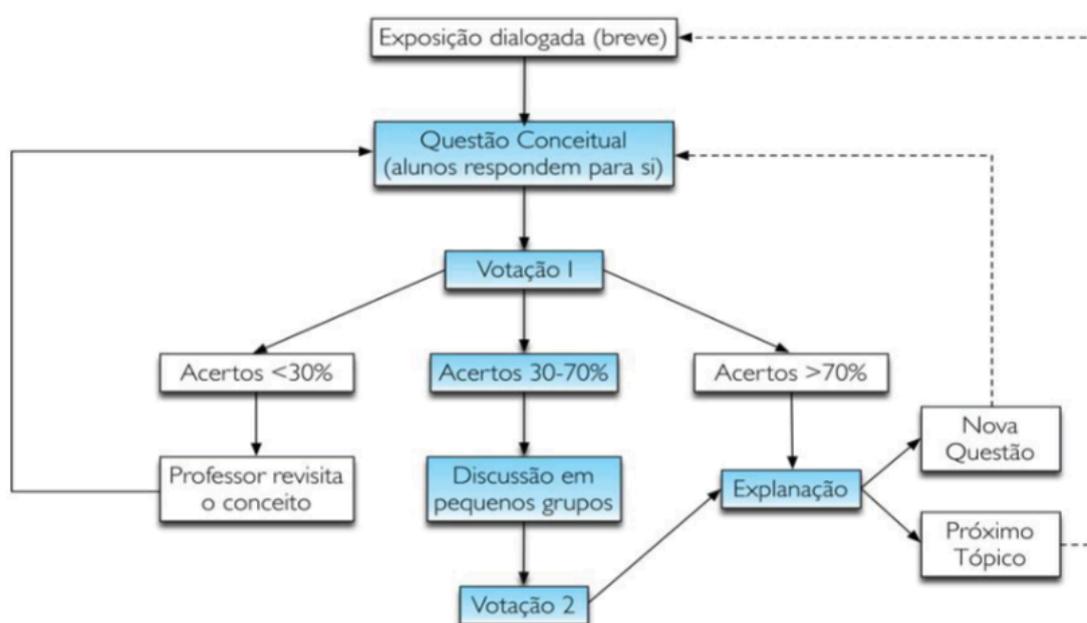


Figura 1: diagrama do processo de implementação do IpC. Adaptado de Araújo, Mazur, 2013

O item de votação pode ser feito através do uso do aplicativo para *smartphone Plickers* e dos *flashcards* (ou cartões-resposta), o que traz um dinamismo ao processo de pergunta e resposta. Cada estudante recebe um desses cartões e, após a explicação inicial do conteúdo, quando as questões conceituais são apresentadas, eles são usados para que o aluno responda ao exercício levantando seu cartão-resposta com um *QR code*, cuja orientação define qual foi a alternativa escolhida. A figura 2 a seguir ilustra um desses cartões-resposta.

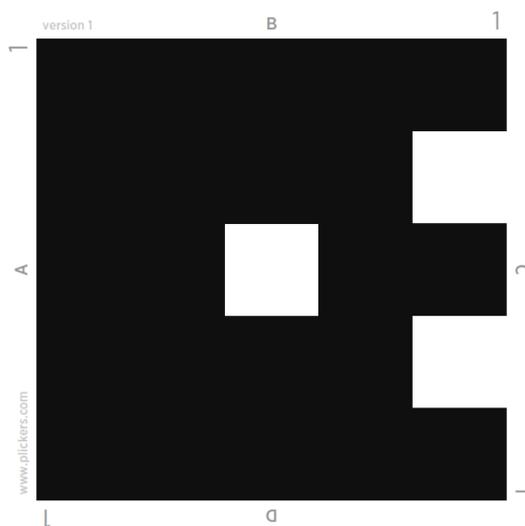


Figura 2: cartão-resposta que, dependendo da orientação, significa uma alternativa diferente. Fonte: *site do aplicativo Plickers*¹.

Essa primeira aplicação das questões deve ser respondida de forma individual, seguindo o critério para escolher a alternativa de tal forma que ela possa ser defendida pelo aluno num processo de convencimento a um colega com que escolheu uma alternativa distinta. Caso haja diversidade na resposta dos alunos, com uma taxa de acerto entre 30% e 70% que pode ser conferida usando o aplicativo *Plickers* e os *flashcards*, então o encaminhamento é um debate entre os estudantes no qual os colegas devem usar argumentos pautados nos elementos discutidos durante a explicação do professor sobre o conteúdo.

A seguir, uma segunda votação é feita para averiguar o avanço dos estudantes na compreensão dos conceitos. Por fim, o professor deve explicar o exercício, apresentando a solução adequada para o problema e os motivos pelos quais as outras alternativas estão erradas. Além disso, o docente pode aplicar outros exercícios sobre o mesmo conceito para reforçar a ideia.

Caso não haja diversidade nas respostas, mas a maioria dos estudantes escolheu a alternativa errada, com uma taxa de acerto menor que 30%, então o professor pode lançar mão de um outro

¹ <https://www.plickers.com>. Acessado em agosto de 2024.

recurso didático para realizar mais uma explanação sobre o tema. Se houver uma espécie de consenso entre os alunos apontando a alternativa correta após a primeira aplicação da questão conceitual, então o professor pode passar para a explicação do exercício e seguir para uma abordagem de outro conceito.

É importante destacar que a seleção das questões segue um rigoroso critério que prioriza exercícios que trabalhem de forma qualitativa os conceitos, evitando que elementos matemáticos sejam um impeditivo para que o aluno compreenda o conteúdo. Durante a apresentação dos exercícios, o docente deve fazer a leitura das questões junto dos alunos, assim como das alternativas, num esforço de que o problema seja entendido da forma mais clara possível.

No planejamento das aulas do meu período de regência do Estágio Supervisionado, a metodologia de IpC ocupou um ponto central da unidade didática. As características das turmas observadas na escola, além do fato de que essa metodologia já era utilizada pelo professor titular da disciplina, serviram como um convite para o uso dessa metodologia ativa. Mesmo com as alterações no cronograma devido às enchentes, procurei manter essa atividade didática, ainda que numa aula diferente daquela concebida inicialmente.

2.3 ENSINO SOB MEDIDA

O Ensino sob Medida (EsM), do original em inglês *Just-in-Time Teaching*, foi criado na década de 90 pelo professor Gregor Novak da Universidade de Indiana (EUA) e é uma metodologia que, assim como a TAS, leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos (NOVAK et al., 1999, pg. 188). Através do uso de Tarefas de Leitura (TL) destinadas aos alunos num momento anterior à aula, o professor é capaz de mapear os saberes e as dificuldades dos estudantes para preparar sua intervenção de acordo com as respostas dos alunos.

Essas TL podem incluir textos, vídeos ou qualquer recurso que possa introduzir os alunos aos tópicos que serão abordados pelo professor em aula. Além de otimizar o tempo em sala de aula, já que a exposição inicial do conteúdo é realizada através das TL, o EsM estimula a criação do hábito de estudo fora do ambiente escolar. A TL dispõe, ainda, de exercícios conceituais sobre o tema, cujas respostas devem ser enviadas ao professor num prazo de até 12h antes da aula, o que pode ser feito através de ferramentas *online*.

O professor elabora sua explanação inicial considerando as respostas dos alunos e abordando as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes, complementando a discussão iniciada com a TL. Convém, inclusive, mostrar as respostas mais interessantes das questões da TL para elucidar os principais problemas de compreensão. As etapas da dinâmica proposta pela metodologia podem ser sintetizadas na figura 3 a seguir.

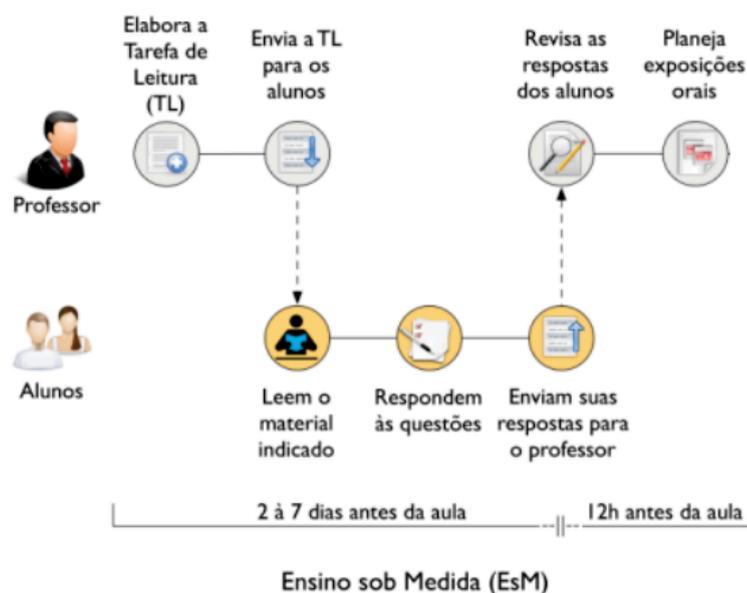


Figura 3: Diagrama representando as etapas da aplicação do EsM. Adaptado de ARAUJO; MAZUR; 2013, pg. 374.

O uso do EsM em conjunção da TAS se mostra pertinente pois ambos referenciais atribuem valor aos conhecimentos prévios dos alunos. Ao utilizar nas aulas a TL, conforme demonstrado na figura 2, quando dispõe das respostas às questões conceituais dessa atividade, o professor consegue identificar os subsunçores da estrutura cognitiva dos estudantes e, então, planejar estratégias didáticas que mirem esses conhecimentos, tornando seu material didático potencialmente significativo. A integração entre estes referenciais possibilita que os estudantes e seus saberes sejam postos em primeiro plano, estimulando a participação dos alunos numa perspectiva mais ativa.

Na unidade didática elaborada para o período de regência deste Estágio Supervisionado utilizo desta metodologia para centrar a dinâmica da aula nos alunos. Ao final do primeiro encontro, disponibilizo aos estudantes uma TL que serviu como base do desenvolvimento das explanações da segunda aula. Os exercícios desta TL foram fundamentais para compreender os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a queda dos corpos, tema-chave da sequência didática, e compuseram parte da avaliação deste período de regência, com enfoque no esforço despendido enquanto respondiam às questões.

2.4 HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO

Nas últimas décadas, a utilização de tópicos relacionados à História e Filosofia da Ciência (HFC) como ferramenta para o ensino tem se popularizado, inclusive na construção de currículos, matrizes político-pedagógicas e materiais didáticos. Entretanto, esses tópicos são representados, no geral, de maneira caricata nos livros-texto, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior,

reforçando um viés empirista no que concerne ao processo de evolução do pensamento científico (SILVEIRA, PEDUZZI, 2006, pg. 27).

Ao apresentar a sequência de eventos relacionados à produção das concepções cientificamente aceitas hoje em dia, o docente fornece um contraponto ao senso comum de que a Ciência se trata de um conjunto de saberes pronto e acabado que foi alcançado pela aplicação direta de um método científico infalível. Sobre esse entendimento epistemológico da construção científica, Silveira e Peduzzi destacam que:

Por não reconhecer que os cientistas inventam e especulam, a história empirista se cala sobre as idéias que não se mostraram bem sucedidas. Somente as ideias corretas merecem um lugar nesta história, pois como alguém que segue o método científico poderia incorrer em erro? (SILVEIRA, PEDUZZI, 2006, pg. 27).

Uma abordagem didática com enfoque na HFC pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem e proporcionar uma compreensão mais profunda dos conhecimentos científicos, já que oferece uma perspectiva crítica sobre o desenvolvimento da Ciência. Para além de um complemento interessante às discussões em sala de aula, a utilização da HFC pode fomentar uma visão mais contextualizada e humana dos conceitos científicos (MATTHEWS, 1995, pg. 184).

Outro aspecto fundamental que o uso da HFC como metodologia para o Ensino é capaz de promover, se trata do debate sobre a Natureza da Ciência, já que a análise de como foram concebidas as teorias e os princípios científicos ao longo do tempo mostra que uma concepção empirista-indutivista de Ciência não se sustenta. Ao colocar em perspectiva as idas e vindas da atividade científica ao longo de sua estruturação, o professor investe numa concepção de Ciência mais condizente com a realidade, na qual a investigação científica é vista como uma construção humana que sofre influência de questões sócio-culturais, religiosas ou políticas, além de uma constante uma constante revisão, reformulação e contestação,

Durante o planejamento das aulas ministradas neste Estágio Supervisionado, a abordagem histórica foi norteadora da sequência didática, sendo introduzida logo na primeira aula. A Tarefa de Leitura associada à metodologia do Ensino sob Medida também foi elaborada segundo este tema. A segunda aula do período de regência discute as concepções aristotélica e galileana da queda dos corpos, apresentando as aparentes contradições superadas pela Física ao longo da História e as soluções desses paradoxos.

3 OBSERVAÇÃO E MONITORIA

Entre os meses de abril e agosto frequentei a escola fazendo observações das aulas e conhecendo o ambiente. Apesar da interrupção das aulas presenciais por mais de dois meses devido

às enchentes, pude obter informações sobre as turmas e o tipo de ensino do professor. Essas observações são relatadas nesta seção, em especial através de uma descrição detalhada das aulas de Física que acompanhei com as turmas do 1º e do 2º ano, além de reflexões acerca das possíveis implicações das observações dessas aulas para minha regência futura.

3.1 CARACTERÍSTICA DA ESCOLA

A Escola Técnica Estadual Parobé foi fundada em 1906, na cidade de Porto Alegre, ainda nas dependências da Escola de Engenharia da UFRGS. Atualmente a Escola localiza-se no bairro Cidade Baixa e oferece formação de nível Médio e Técnico, possuindo mais de 600 alunos e 30 professores. Sua estrutura conta com dois pavilhões de prédios, além de um amplo pátio e duas quadras poliesportivas. Apesar de não apresentar o melhor estado de conservação, sendo claras as manutenções e reformas necessárias, a Escola é uma espécie de referência no ensino público estadual.

A Escola funciona nos três turnos, com aulas para o Ensino Médio nas manhãs e nas tardes, e conta com diversos laboratórios, alguns disponíveis para todos os alunos, outros de uso exclusivo do Ensino Técnico. Os estudantes do Ensino Médio têm acesso a computadores e a uma grande biblioteca, o que, junto da sua centralidade geográfica na cidade, faz da escola uma escolha muito atrativa, até mesmo para alunos de bairros mais afastados. As figuras 4 e 5 ilustram o espaço escolar.



Figura 4: fachada da escola. Fonte: *site da escola*².

² <https://www.cteparobe.com.br>. Acessado em: agosto de 2024.



Figura 5: entrada do prédio da administração. Fonte: *site* da escola².

O Ensino Técnico exerce bastante influência no ambiente escolar. Muitos estudantes do Ensino Médio desejam concluir essa etapa para ingressar nos cursos técnicos oferecidos pela Escola. Por esse motivo, inclusive, os professores das turmas de nível Médio sentem-se, no geral, mais à vontade para serem mais exigentes com relação ao conteúdo em suas aulas. Como diversas outras instituições da rede de educação pública do estado, a Escola tem enfrentado dificuldades em manter seu quadro docente completo, sendo necessário realizar trocas constantes ou admissões de novos professores. As figuras 6 e 7 ilustram a biblioteca e o pátio da escola.



Figura 6: biblioteca. Fonte: *site* da escola².



Figura 7: pátio. Fonte: *site* da escola².

Em virtude da sua localização em Porto Alegre, relativamente próxima do Lago Guaíba, a Escola foi fortemente atingida pelas enchentes de maio de 2024. Nas partes mais baixas da escola, a altura das águas ultrapassou 1,5m. Sua estrutura foi gravemente comprometida, principalmente os laboratórios do Ensino Técnico. As salas de aula do Ensino Médio se mantiveram preservadas por estarem situadas no terceiro patamar do prédio, assim como as salas da administração escolar.

A subestação de energia sofreu avarias que deixaram a Escola sem luz por mais de um mês depois do recuo das águas. Por esse motivo, as atividades escolares permaneceram suspensas até 17 de junho, quando retornaram no formato *online*, e até 15 de julho, quando os alunos finalmente puderam voltar para a escola presencialmente. Atualmente o Ensino Técnico ainda tem dificuldades de dar andamento aos seus cursos, já que alguns maquinários específicos foram destruídos.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS

Durante as observações, acompanhei as aulas de seis turmas distintas, entre 1º e 2º anos do Ensino Médio. A maior parte dos períodos foram destinados às turmas 1M2 e 1M4, com as quais pretendia realizar minha atividade de regência do Estágio Supervisionado. De maneira geral, as turmas eram bem heterogêneas, com estudantes de diferentes extratos sociais, realidades e interesses.

Alguns alunos eram mais extrovertidos, outros mais tímidos. Alguns vinham de bairros mais afastados, outros moravam nas proximidades da escola. Em todos os casos foi perceptível a formação de grupos entre os alunos, com suas classes mais próximas na sala de aula. Algumas

vezes ficou nítido um certo atrito entre esses grupos, principalmente quando o professor tomava a palavra para explicar o conteúdo e algum desses grupos continuava com a conversa paralela, o que gerava um transtorno para o docente e para os colegas.

Um traço comum entre as turmas era o uso do celular, que o professor precisava sempre se esforçar para evitar. Mesmo com as advertências por parte do docente, alguns alunos insistiam em usar seus aparelhos *smartphone* para jogar ou para acessar as redes sociais durante a aula. Além disso, uma reclamação comum dos professores era sobre a necessidade de aumentar o tom de voz para ser ouvido. Apesar dos esforços, os aspectos disciplinares consistiam em problemas recorrentes durante as aulas.

A turma 1M2 era especialmente agitada, tida pelos professores do 1º ano como uma das mais difíceis de se trabalhar. Na sala dos professores era normal ouvir queixas dos docentes sobre a dificuldade dos alunos dessa turma em prestar atenção ou em respeitar o momento de fala do docente. Além disso, o atraso na entrega dos trabalhos por parte dos alunos era frequente.

A turma 1M4, em compensação, era mais tranquila. Ainda que o uso do celular, as conversas paralelas entre os alunos e o descumprimento dos prazos ainda fossem um problema, os docentes não precisavam se desgastar elevando o tom de voz para falar ou pedindo silêncio constantemente. Essa turma, porém, era menos participativa nas aulas, interagindo menos com o professor durante as explicações do conteúdo.

Em média, as aulas tinham entre 20 e 25 alunos presentes. O perfil das turmas indicava a utilização de metodologias ativas para aproveitar seu comportamento agitado de forma mais produtiva. Na turma 1M2, entretanto, é preciso tomar um cuidado especial para que esse tipo de dinâmica não saia do controle, já que os estudantes têm o hábito de conversar num tom mais elevado.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO

O professor titular de Física é bastante dedicado em seu trabalho. Ele procura trazer inovações didáticas para sua prática. Uma dessas inovações é o uso da IpC, de tal forma que as turmas já conhecem esta metodologia ativa. O docente fez alterações em seu planejamento para que a resolução de questões conceituais através da IpC compusessem uma parcela da nota das avaliações do trimestre, o que faz com que os alunos se dediquem mais a atividade.

Devido a grande quantidade de turmas sob responsabilidade desse professor, ele não tem tempo para realizar planejamentos tão inovadores para todas as suas aulas. Então, o número de aulas expositivas acaba ultrapassando o que ele mesmo deseja, já que essas aulas exigem menos tempo de planejamento. Outro fator determinante em sua prática docente é o volume elevado de

tarefas administrativas em cada escola, o que desvia sua atenção da principal atividade que exerce, as aulas que ministra para as turmas.

As turmas parecem confortáveis com exposições dialogadas, mas, no geral, os alunos não gostam de copiar no caderno o conteúdo escrito pelo professor no quadro, preferindo quando o docente entrega folhas impressas. Durante a dinâmica de quadro branco e exposição dialogada, alguns estudantes aproveitam para conversar com os colegas, o que atrapalha o andamento da aula, já que o professor precisa repetidamente pedir silêncio para poder falar.

Os alunos gostam bastante das aulas com a metodologia IpC, participando ativamente dos debates com os colegas, o que me incentivou a utilizar esse tipo de atividade durante o meu período de regência. Optei por ministrar aulas com o uso de projetor e *slides* quando fosse preciso realizar explicações orais para evitar momentos muito longos de quadro branco e que pudessem levar os alunos a se distraírem.

3.4 RELATO DAS OBSERVAÇÕES

Finalizados os trâmites burocráticos para que eu fosse autorizado a realizar o Estágio Supervisionado, comecei a fazer as visitas à escola. Num primeiro momento acompanhei o professor titular de Física em sua rotina diária, assistindo todas suas aulas durante o expediente escolar. A seguir, após conhecer melhor o ambiente e a rotina, comecei a acompanhar especificamente as aulas das turmas em que planejava executar minha regência.

O primeiro dia de observações ocorreu em 09 de abril, numa terça-feira. Neste dia também aproveitei para conversar com a Direção da escola e me familiarizar com o espaço físico da instituição. Nesta data realizei observações em seis períodos ministrados pelo professor, totalizando seis horas-aula. A partir de então, estive presente semanalmente no colégio nos dias de aula do professor de Física.

Até o final do mês de abril foram feitas observações em 17 períodos, concentrados principalmente na turma 1M2, com a qual pretendia executar minha regência. Compareci também ao Conselho de Classe Participativo no dia 29 de abril, momento que significou para mim uma oportunidade única, já que nunca tinha acompanhado uma atividade como essa. Por causa das enchentes que assolaram o estado, as aulas foram interrompidas a partir de maio, assim como as observações, que só foram retomadas na segunda quinzena de junho.

As últimas horas-aula de observação foram realizadas na modalidade remota, visto que a escola ainda recuperava sua estrutura para receber os estudantes presencialmente depois da enchente. Durante duas semanas, no final do mês de junho, assisti as videoaulas preparadas pelo professor, mas não tive contato com os alunos. Estive presente também no plantão de dúvidas

oferecido pelo docente, contudo os estudantes não frequentaram estas atividades. Ao todo, completei 21 horas-aula de observações que são relatadas na sequência.

Relato de Observação 1 (2 horas-aula)

Data: 09/04/2024

Turma: 1M3

Períodos: 1º e 2º

Horário: 7h30min às 9h10min

Observação:

Nesta manhã de terça-feira, encontrei o professor na sala dos professores às 7h15min e conversamos sobre o Estágio Supervisionado, enquanto nos dirigimos até o terceiro andar. Antes do sinal sonoro tocar para marcar o início da aula, o docente mostrou o gabinete das disciplinas de Ciências da Natureza, onde os professores dessa área guardam materiais de aula. Às 7h30min começamos nossa caminhada até o outro lado do corredor, local das salas de aula das turmas de primeiro ano.

Os alunos da maior parte das turmas aguardavam no corredor a chegada dos professores, já que algumas salas ainda estavam trancadas, o que fazia o espaço ficar bem estreito e movimentado. O professor destrancou apenas a sala da turma na qual daria aula, mesmo com os pedidos dos estudantes de outras turmas para que ele destrancasse suas salas, ao que ele respondia que deveriam esperar pela chegada dos outros professores. Enquanto os alunos entravam em sala e organizavam seus materiais em suas classes, o professor me apresentou aos estudantes como o estagiário que observaria algumas aulas para concluir seu curso de graduação de Licenciatura em Física.

A seguir, acomodei-me numa classe ao fundo da sala e pude ouvir um estudante perguntar ao professor sobre a avaliação marcada recentemente. O docente então pediu atenção da turma para explicar novamente que a próxima prova seria coletiva e todos os alunos responderiam às questões de forma colaborativa, compondo uma média que serviria como nota individual para cada um, e que em momento oportuno ele explicaria maiores detalhes. O professor prosseguiu com a chamada, que ele faz num aplicativo em seu celular que foi criado com esse objetivo pela Secretaria de Educação do Estado. Alguns alunos ainda chegavam, totalizando 26 presentes.

Às 7h45min o professor estava pronto para começar a aula, que iniciaria com a entrega de uma lista de exercícios sobre os conceitos de Cinemática, vistos desde o início do ano. Ao distribuir as folhas, ele alertou mais uma vez aos estudantes, que em suas aulas é expressamente proibido o uso de celulares e que a lista de exercícios que estava sendo entregue era um documento importante, o qual deveriam cuidar, pois seriam penalizados caso não trouxessem na próxima aula.

O planejamento do professor para essa aula incluía uma exposição teórica acerca do conceito de velocidade. Pude perceber que, enquanto o docente se encontrava de costas para os estudantes, escrevendo no quadro, alguns destes conversavam e outros tentavam fazer os exercícios da lista proposta. A maior parte dos alunos presentes em aula copiou enquanto o professor escrevia no quadro, sendo uma minoria os estudantes que estavam interessados em conversar. Era nítido o cuidado do docente em definir adequadamente os conceitos físicos, visto o quadro que estava sendo por ele elaborado.

Observei melhor a sala durante essa primeira dinâmica da aula. Notei os trabalhos expostos na parede, aparentemente sobre Literatura, assim como o quadro de avisos no qual estavam anotadas as datas das provas de diversas disciplinas dessa turma. O espaço físico era ventilado e iluminado, onde uma das paredes era preenchida completamente por janelas bem altas. Além dos ventiladores de teto, havia dois ventiladores de coluna nas partes da frente e de trás da sala, já que o pé-direito da sala é alto e a escola não tem infraestrutura para instalar condicionadores de ar. As carteiras eram dispostas em três colunas e aos pares na tentativa de aproveitar melhor o espaço da sala, que é pequena para o tamanho da turma.

Ao final do primeiro período, o professor pediu a atenção dos alunos para explicar os conceitos que escreveu no quadro. Ao aprofundar o conteúdo, o docente fazia questionamentos que alguns alunos se esforçaram para responder. O professor explicou o conceito de velocidade média, reforçando as noções de vetor e escalar, relembrando as discussões sobre deslocamento e distância percorrida e mostrando alguns exemplos de como usar as expressões matemáticas para resolver problemas físicos. A partir daí, a dinâmica final da aula se deu através da resolução de exercícios da lista proposta, com o professor lendo uma questão, esperando um determinado tempo para que os estudantes tentassem responder os exercícios, tirando dúvidas que surgissem e, por fim, resolvendo juntos dos alunos a questão. Até o término do segundo período, dois problemas foram resolvidos dessa forma.

Às 9h10min, partimos para a aula da próxima turma, enquanto conversamos um pouco sobre essa observação. Ele relatou que precisou desenvolver um perfil docente um pouco mais autoritário para que os alunos respeitassem mais o momento de aula. Após essa observação, reparei que, durante minha regência, precisarei ter cuidado com aspectos disciplinares das aulas, visto que os estudantes dispersam com muita facilidade e começam a conversar. As aulas expositivas parecem funcionar na base de um contrato social entre o professor e a turma: enquanto ele escreve no quadro, os alunos podem conversar desde que não façam muito barulho; a partir do momento em que ele começa a explicar, a turma precisa ouvir atenciosamente.

Outra atitude fundamental para o bom andamento da aula é proibir o uso do celular, já que muitos ali têm o hábito de brincar com jogos eletrônicos no telefone. Uma unidade didática que faça

referência a esse tipo de jogo, inclusive, pode ser bastante eficiente para engajar e despertar a curiosidade dos estudantes.. Nesse sentido, o uso de metodologias ativas pode ser interessante. Por fim, essa turma em particular recebeu bem a lista de exercícios e pareceu estar acostumada a este tipo de dinâmica, o que me incentiva a lançar mão desse tipo de recurso didático durante a minha regência.

Relato de Observação 2 (2 horas-aula)

Data: 09/04/2024

Turma: 1M4

Períodos: 3° e 4°

Horário: 9h10min às 11h

Observação:

O terceiro período aqui relatado ocorre imediatamente após o segundo, sem qualquer tipo de intervalo para deslocamento do professor, o que não foi um problema nesse caso específico, já que a sala desta turma era logo em frente a sala da turma da aula anterior. Antes desta aula da disciplina de Física, os alunos tiveram aula de Educação Física, o que causou certo transtorno nos minutos iniciais. O docente me apresentou para os alunos, explicando como funcionariam minhas observações para o Estágio Supervisionado.

Enquanto a aula não iniciou, acompanhei o docente até uma sala de aula do outro lado do corredor, na qual o professor costuma deixar preparado o projetor e o computador quando utiliza esses equipamentos ao longo do dia. Mais tarde, uma de suas turmas faria uma avaliação que necessitaria da projeção de *slides*. Após ligar o computador e instalar o projetor, o professor abriu os arquivos da avaliação, trancou a porta e retornamos para a sala da turma 1M4.

Antes de iniciar a aula, porém, o docente levou dois alunos para tratar de assuntos particulares na sala da coordenação, enquanto eu permaneci na sala e pude observar os alunos na ausência do professor. Alguns deles estavam curiosos com a minha presença, fazendo perguntas sobre minha atuação como estagiário, o que me levou a uma oportunidade de diálogo com eles. Notei que a sala de aula era semelhante com aquela do período observado anteriormente, formada por três colunas de classes organizadas em pares, com paredes decoradas com cartazes de apresentação de trabalhos da turma, um quadro branco grande na parede frontal e um outro menor ao lado da porta para avisos gerais. Até o professor voltar os estudantes conversaram tranquilamente, de maneira ordeira.

Ao retornar, o docente pediu para que os estudantes pegassem a lista de exercícios que foi entregue na última aula. Por terem sido especialmente alertados da importância de cuidar dessa lista, todos tinham o material consigo. Finalmente a discussão sobre o conteúdo previsto para a aula começou com a resolução de alguns problemas da lista e com a explanação por parte do professor acerca de algumas dúvidas do conteúdo. Às 10h terminou o período e começou o intervalo.

Durante o intervalo, muitos estudantes se enfileiram no refeitório, no andar térreo, para fazerem o lanche. Às 10h15min, ao final do intervalo, os alunos já se acumularam em frente às salas de aula no terceiro andar, aguardando a chegada dos professores, visto que as salas ficam trancadas durante o intervalo. Após a chegada do professor, passaram-se cerca de dez minutos até o retorno de todos os alunos.

Às 10h25min o professor pode recomenciar a aula e iniciou lembrando a turma sobre as avaliações. A primeira nota do trimestre será dada como resultado de uma prova em dupla; a segunda, será uma prova individual com consulta; e a terceira uma nota coletiva a partir da média dos alunos numa dinâmica avaliativa, baseado na metodologia ativa Instrução pelos Colegas. O docente reforçou que as provas de recuperação serão realizadas através da resolução de um problema no quadro, individualmente, diante do professor, e então seria mais fácil obter a aprovação através da organização ao longo dos meses. O restante do período foi dedicado à resolução da lista de exercícios, com o docente intercalando explicações para a turma e auxílios individuais para sanar as dúvidas pontuais dos estudantes.

Para a minha regência, percebo que precisarei considerar as influências em decorrência do intervalo entre os períodos ou em função das outras disciplinas que são ministradas para aquela turma durante o dia. No caso da 1M4, o tempo de aula fica bem reduzido em virtude disso e o planejamento das sequências didáticas deve levar esse aspecto em conta. A dinâmica de resolução de questões em aula aparenta ser eficaz, visto que houve bastante interação entre os alunos.

Ainda, sobre as observações realizadas durante esse período que podem servir para meu planejamento didático, creio que poderei preparar com antecedência a sala de vídeo caso utilize o computador e o projetor, dado que o professor tem a chave da sala e os outros docentes não usam esse mesmo espaço. Pelo debate fomentado pela resolução das questões, vejo que os conceitos de deslocamento, distância percorrida e velocidade, assim como o de vetor, foram bem assimilados pelos estudantes. Também ficou claro que poderei estimular o estudo em grupo através da resolução de problemas, já que os alunos estão acostumados com esse tipo de dinâmica.

Relato de Observação 3 (2 horas-aula)

Data: 09/04/2024

Turma: 2M1

Períodos: 5° e 6°

Horário: 11h às 12h30min

Observação:

Essa turma tinha uma avaliação marcada para esse dia. Os alunos já estavam esperando o professor na frente da sala de aula reservada para o uso de computador e projetor. Assim que o docente abriu a sala e os alunos se organizaram nas classes, ele me apresentou como estagiário e explicou a minha presença na aula. A seguir, ele também explicou como seria realizada a prova.

Pode-se dizer que a dinâmica elaborada pelo docente foi inspirada no método de Instrução pelos Colegas. As questões conceituais seriam projetadas no quadro pelo computador e os alunos responderiam essas questões individualmente, num primeiro momento, através do uso dos *flashcards* e do aplicativo *Plickers*. Após isso, o professor analisaria o resultado para definir o próximo passo. Em caso de uma heterogeneidade de respostas, os alunos deveriam conversar entre si na tentativa de convencer seus colegas de que a sua alternativa estava correta para, na sequência, responder novamente à pergunta. Em caso contrário, o professor explicaria a questão com mais detalhes e prosseguiria para a próxima questão da avaliação.

Um aspecto diferente dessa dinâmica em comparação ao método de Instrução pelos Colegas era o fato de que se tratava de uma avaliação coletiva, na qual o desempenho da turma, em média, resultaria em uma nota individual para cada aluno. A intenção era de que os alunos se dedicassem mais na realização da tarefa e se preocupassem em encontrar boas explicações para o momento de debate com os colegas. Essa turma já conhecia o aplicativo e sabia usar os *flashcards*, mas não estava acostumada com uma dinâmica avaliativa dessa natureza.

Ao fazer a chamada, o professor entregou os *flashcards* para os alunos de tal forma que mantivessem o mesmo cartão que usaram na última aula, já que a plataforma estava atualizada com os nomes associados a cartões específicos para cada aluno. Ele me explicou depois da aula que isso permite que as respostas dos estudantes sejam melhor monitoradas e que as outras turmas também estão atualizadas na plataforma, possibilitando um item a mais na avaliação.

Ao final, quando os alunos já estavam sentados com seus cartões em mãos, o professor fez um teste para que a turma se preparasse para as questões. A prova consistia em dez exercícios sobre grandezas vetoriais e escalares, deslocamento e distância percorrida, sendo os dois períodos dedicados à dinâmica. Em alguns momentos a conexão entre o aplicativo no celular do professor e a plataforma aberta no computador foi perdida, atrapalhando um pouco o andamento da atividade, mas sem comprometer seu sucesso.

De maneira geral, percebi que os alunos se interessaram por uma aula em que eles ocuparam uma posição mais ativa. A natureza avaliativa e coletiva do questionário, entretanto, causou alguns atritos entre os estudantes. Nas oportunidades em que a maioria da turma não acertou o gabarito da questão na primeira tentativa, o debate entre os pares às vezes recaía em uma discussão sobre quem estava certo sem mobilizar os conceitos estudados nas aulas. Além disso, com receio de perder nota ao errar na primeira tentativa, os alunos passaram a resposta entre si de forma mecânica antes de estabelecer uma discussão sobre os conteúdos da disciplina. O professor tentou evitar esse cenário, mas nem sempre teve êxito. Por fim, pude observar certa hostilidade no debate entre os alunos quando não havia consenso nas respostas. A preocupação com a nota impediu que os estudantes se dedicassem de forma exclusiva aos exercícios e ao conteúdo.

Apesar dessas dificuldades, a turma se saiu muito bem na prova e os alunos ficaram satisfeitos com o resultado. Cabe salientar que o professor tomou bastante cuidado ao ler os exercícios com os alunos e em explicar cada alternativa depois do exercício ser resolvido. A prova acabou às 12h15min e o docente liberou os alunos, ressaltando que saíssem da sala de forma ordeira e não atrapalhassem as aulas das outras turmas.

A observação desse período me inspirou a usar o método da Instrução pelos Colegas com a turma durante a futura regência, dado que o professor vem tentando implementar uma atividade avaliativa pautada em elementos dessa metodologia. Esse tipo de avaliação, inclusive, pode vir a ser útil nas minhas aulas, até mesmo porque a atividade tende a funcionar ainda melhor agora que os alunos já a conhecem.

Nesse cenário, devo tomar atenção especialmente para que não haja o compartilhamento de respostas de forma irrefletida antes da primeira votação, já que isso compromete o debate e o aspecto de convencimento, que deve ser estabelecido com o uso da argumentação baseada em conteúdos estudados. A discussão para a segunda tentativa também deve ser conduzida com cautela, pois a atribuição de uma nota ao final da dinâmica fez com que muitos alunos adotassem uma postura hostil diante dos colegas que não estavam levando a sério ou não marcavam a resposta correta, criando uma situação desagradável no ambiente escolar.

Relato de Observação 4 (2 horas-aula)

Data: 16/04/2024

Turma: 2M2

Períodos: 1º e 2º

Horário: 7h30min às 9h10min

Observação:

O segundo dia de observações ocorreu na terça-feira da semana seguinte em relação ao primeiro dia de observação. Novamente, encontrei o professor na sala dos professores, mas dessa vez ele passou por um engarrafamento no trânsito em seu caminho até a escola, chegando com dez minutos de atraso. Com receio de que o docente iria até a sala dos professores apenas para me buscar e para irmos juntos até a sala de aula da primeira turma do dia, sugeri que nos encontrássemos diretamente no corredor das turmas do Ensino Médio. Entretanto, o professor recusou a proposta, pois precisava buscar as provas dos alunos que ficam guardadas num armário da sala dos professores.

Com a sua chegada, nos encaminhamos até a sala de aula da turma para evitar maiores atrasos. Às 7h45min já estávamos nos acomodando para iniciar a aula. O professor começou a distribuir as provas enquanto fazia a chamada. Nesse momento, 13 eram os presentes. O docente destacou que os alunos não podiam riscar ou fotografar o documento por ora, já que deveriam devolver as avaliações para o docente guardá-las até o final do trimestre. Às 8h da manhã, o professor recolheu as provas dos alunos e começou a projetar no quadro as imagens do documento para iniciar a correção.

O docente esclareceu que seguiu o critério de correção combinado anteriormente, no qual o desenvolvimento é o principal item avaliativo, sendo a resposta final um objeto secundário de análise. Ele também deixou claro que, em geral, a turma foi bem, de tal maneira que os alunos pareceram ter compreendido o conteúdo. O tema da prova foi o conteúdo de vetores e operações vetoriais. Uma das questões foi anulada pois os valores no enunciado conduziam a uma resolução mais complexa do que o professor desejava.

A maioria dos alunos não estava copiando ou fazendo qualquer tipo de anotação, então o docente reforçou que essa matéria ainda seria cobrada novamente em uma avaliação futura. O professor avisou que essa segunda prova será com consulta, por isso a importância de ter um caderno preenchido. A correção se estendeu durante toda a aula. Mesmo que no princípio os alunos estivessem participando, respondendo as perguntas do professor e tirando dúvidas durante a explicação, percebi que eventualmente a análise da avaliação já havia se tornado desinteressante. Alguns alunos dormiam e outros jogavam em aplicativos de celular.

Restavam 20 minutos para o final da aula quando o professor terminou de corrigir a prova. Ele aproveitou esse tempo para preencher no aplicativo da Secretaria de Educação do Estado a chamada das aulas do dia anterior. Os alunos foram liberados da aula, mas foram obrigados a permanecer na sala para não atrapalhar as outras turmas no corredor. Poucos minutos antes de soar o sinal para a troca de período, o professor levou os alunos de volta para a sala de aula regular.

Nessa observação visualizei que devo considerar possíveis imprevistos no meu caminho até a escola ou na preparação da sala para a execução da aula. Durante a minha regência, precisarei tomar cuidado para não me atrasar, principalmente para o primeiro período do dia. A dinâmica da sala de vídeo também pode ser um fator impeditivo para a pontualidade da aula. Para usar o computador, devo testar os dispositivos com antecedência, além de chegar mais cedo para deixar tudo pronto.

Além disso, também foi interessante observar a avaliação que a turma realizou. Eram cinco questões, das quais três eram objetivas e duas discursivas, direcionadas ao conteúdo de vetores. Os exercícios eram bem “fechados”, sem margem para uma abordagem criativa do problema. Esse tipo de avaliação, mais tradicional, parece ser comum na trajetória desses estudantes, já que eles demonstraram certo costume em representar dessa maneira o conhecimento aprendido. Isso me faz pensar, que na minha regência, talvez seja difícil aplicar uma tarefa avaliativa que se afaste desse paradigma, sendo necessário, durante as aulas, indicar um caminho que remeta às outras formas de se avaliar a aprendizagem, caso escolha por uma prova diferente da tradicional.

Relato de Observação 5 (2 horas-aula)

Data: 16/04/2024

Turma: 2M1

Períodos: 3° e 4°

Horário: 9h10min às 11h

Observação:

Assim como na turma 2M2 do período anterior, os alunos receberiam hoje suas notas da prova realizada previamente. O professor já estava com as provas desses alunos, e então fomos buscá-los na sala da turma para irmos juntos à sala de vídeo. Às 9h15min, estávamos nos organizando para começar a aula e o professor distribuiu a prova para que os alunos checassem seu desempenho. O docente aproveitou esse momento para fazer a chamada, eram 20 alunos presentes. Nesse momento as questões já estavam sendo projetadas no quadro e ele iniciou a resolução dos exercícios.

A prova dessa turma era idêntica a da turma anterior. O professor perguntou se acharam difícil, sendo que os alunos, em sua maioria, responderam negativamente. Ele indagou se haviam estudado a partir das aulas e dos exercícios indicados, o que uma minoria respondeu positivamente. Assim como na outra turma, uma questão da prova foi anulada e todos receberam a nota destinada a

esse item. Entretanto, o tema abordado nesse exercício, lei dos cossenos aplicada à soma vetorial, será cobrada na próxima prova.

Pude perceber que o professor, em suas avaliações, ressalta bastante os aspectos aritméticos, geométricos e trigonométricos, exigindo organização e notação matemática adequada no desenvolvimento dos exercícios. A resolução das questões se estendeu até às 10h, quando iniciou o intervalo. Nesse momento, fui atualizado pelo professor do desentendimento entre os alunos do Ensino Médio e do Ensino Técnico, numa disputa por espaço na fila e nas mesas do refeitório.

Ao retornar para sala de aula, novamente o professor precisou esperar a acomodação dos alunos em suas classes, o que retardou o início do período. Nesse período, ouvi reclamações dos estudantes com relação à direção escolar. Os alunos se mostram mais afeitos às figuras que são mais presentes em sua vivência, como o professor e o monitor de corredor.

Às 10h30min o docente retomou a correção da avaliação. Ele dedicou um grande esforço ao explicar a decomposição de vetores da última questão da prova, já que esse assunto será importante para o conteúdo do segundo trimestre, que é o movimento bidimensional. Apesar da complexidade desse tema, vi que alguns alunos demonstraram compreender o que o professor falava. Outros, porém, ficaram mais reclusos e tive a impressão que não estavam entendendo a discussão conceitual, permanecendo em silêncio e não questionando o professor sobre o conteúdo.

Às 10h55min os alunos começaram a mostrar certa impaciência, querendo retornar para sua sala de aula regular. A próxima aula dessa turma seria Educação Física e então alguns alunos queriam buscar seu material para se preparar e trocar de roupa. O professor encerrou sua explicação e levou a turma até sua sala.

Na observação desses períodos pude notar que muitos alunos não têm o hábito de estudar em casa, mesmo que o professor forneça ferramentas para isso. O fato de as turmas realizarem avaliações idênticas me causou certa preocupação, já que os alunos poderiam repassar as questões entre si de uma turma para a outra. Percebo que o professor tenta sanar esse problema exigindo uma resolução detalhada até mesmo dos itens objetivos da prova. Essa pode ser uma decisão baseada na rotina de muitas turmas, já que se torna inviável preparar provas diferentes para cada uma delas. Para o desenvolvimento do Estágio Supervisionado, essa não será uma dificuldade relevante, porque farei minha regência em uma única turma.

Além disso, durante essa aula, pude notar novamente como o intervalo entre os dois períodos da disciplina atrapalha o andamento da aula. Durante minha regência, especialmente devido ao limitado número de horas-aula, espero conseguir evitar distrações desnecessárias. Por fim, chamou minha atenção a relação dos alunos com as figuras de autoridade da escola. Independente da posição na hierarquia escolar, a presença no dia a dia e a proximidade no

relacionamento com os estudantes parece ser fundamental para o funcionamento dessas relações de poder.

Relato de Observação 6 (2 horas-aula)

Data: 16/04/2024

Turma: 1M2

Períodos: 5° e 6°

Horário: 11h às 12h30min

Observação:

Nesse dia a turma 1M2 faria uma avaliação. A prova consistia numa dinâmica inspirada na metodologia ativa da Instrução pelos Colegas, porém com um caráter avaliativo, no qual a média das respostas dos alunos iria compor uma nota coletiva para cada um deles. Entretanto, antes de explicar com mais detalhes a atividade do dia, o professor tratou de me apresentar como estagiário da disciplina de Física, já que seria a primeira experiência dessa turma com esse tipo de atividade. Ele explicou brevemente qual seria a minha atuação naquela aula e depois passou para uma explanação focada na tarefa que seria realizada naquele período, em especial sobre a composição da nota e o uso dos cartões-resposta.

Como o professor costuma usar esse aplicativo em suas aulas, a lista de chamada já estava atualizada na plataforma e ele pode conferir as presenças enquanto distribuía os cartões-resposta para cada aluno. Para finalizar essa parte introdutória da avaliação, esclareceu como funcionaria o debate realizado após a primeira aplicação do exercício, focando na discussão de convencimento com o uso de elementos estudados em sala de aula.

Às 11h20min a prova iniciou com a primeira questão sobre a classificação do movimento retilíneo em progressivo ou retrógrado a partir de dado referencial, enquanto o segundo exercício era sobre a definição de uma grandeza vetorial. Antes mesmo de responder uma primeira vez a questão, a turma estava debatendo sobre qual alternativa representava a resposta correta. A maioria dos estudantes acertou esses dois exercícios na primeira aplicação, mas o professor reforçou a importância da dinâmica de debate do método, para então prosseguir com os exercícios. Os alunos parecem se divertir com esse tipo de metodologia que os coloca em uma posição mais ativa na sala de aula.

A terceira questão versava sobre a definição de velocidade média. Mesmo com a atenção do professor para que a primeira resposta fosse dada individualmente, pude notar a ocorrência de um esquema de “cola” prévia à primeira tentativa de resposta. Esse esquema enfraquecia a potencialidade do método, muito provavelmente por falta de hábito dos alunos e por uma pressão

pela nota já que se tratava de uma dinâmica avaliativa. Na maioria das vezes, não havia um debate no qual se mobilizassem os argumentos para abordar o problema.

A quarta questão abordava o vetor deslocamento e novamente as respostas foram lidas antes da primeira tentativa, mesmo com o esforço do professor. No quinto exercício, que versava sobre ponto material e corpo extenso, mais uma vez, percebi que a resposta foi dada sem reflexão, como num efeito de manada, em uma alternativa passada entre os colegas.

A sexta questão também abordava a definição de ponto material e de corpo extenso, mas dessa vez, ninguém acertou a alternativa correta. O docente explicou a questão, dando uma indicação de como resolver o exercício e riscou uma das alternativas erradas. Nesse caso, aconteceu o momento de debate entre os colegas e, na segunda rodada para responder à questão, a maioria respondeu de maneira correta. Houve uma indignação dos alunos por não ter ocorrido o consenso na alternativa certa, o que deveria descontar uma nota da turma. O professor tentou conter as hostilidades e manteve sob anonimato o nome dos alunos que não acertaram a questão.

A sétima questão tratava da relação entre o tempo em repouso durante um deslocamento com os conceitos de velocidade média e velocidade escalar média. Esse foi o exercício que mais gerou debate dada a diversidade de respostas. Após a explicação do professor, e o tempo dado para a conversa entre os pares, um número considerável de alunos insistiu numa das alternativas erradas. O docente analisou com mais calma o exercício e definiu novamente as grandezas envolvidas. Por se tratar de um conceito mais visual, as alternativas eram representadas por imagens e a turma assimilou melhor a discussão.

Mesmo que o debate tenha acontecido antes de responderem pela primeira vez ao exercício, notei nessa questão uma melhora no nível dos argumentos utilizados pelos alunos. Dessa vez, entendo que houve uma tentativa verdadeira de convencer uns aos outros sobre qual resposta seria a correta através da utilização de conceitos estudados em sala de aula. A nona e penúltima questão tratava da definição de trajetória e a última abordava os conceitos de velocidade relativa e referencial, mas não acrescentaram observações importantes para esse relato.

Nessa observação pude notar alguns aspectos interessantes da aplicação da metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Apesar da dinâmica avaliativa aqui proposta não seguir alguns dos preceitos fundamentais do método, foi possível perceber pontos positivos mesmo que o debate nem sempre tenha se instaurado da forma como o professor imaginava. Os alunos protagonizaram boas dinâmicas de explicação uns com os outros, e além disso, à medida que a turma ia entendendo melhor como a avaliação funcionava, pude constatar uma maior dedicação dos estudantes para refletir individualmente na primeira tentativa de resposta, assim como para debater, mobilizando os conceitos estudados na segunda chance de responder ao exercício.

Essa turma em particular é uma das maiores que já observei no meu período de estágio. Nesta avaliação estiveram presentes 26 alunos. Pretendo fazer uso, durante minha regência, de métodos ativos como o da Instrução pelos Colegas. A fim de enriquecer ainda mais o debate, pretendo não fazer dessa atividade uma avaliação, além de reforçar com bastante ênfase a importância de que a primeira tentativa de resposta aos problemas seja feita de maneira individual, possibilitando uma discussão voltada para o convencimento num segundo momento, caso haja diversidade nas respostas dos alunos.

Relato de Observação 7 (2 horas-aula)

Data: 23/04/2024

Turma: 1M2

Períodos: 5° e 6°

Horário: 11h às 12h30min

Observação:

Cabe destacar que escolhi essa turma para fazer a atividade de regência do meu estágio docente obrigatório, e então, a partir dessa semana, minhas observações serão realizadas, se possível, apenas com esse grupo de alunos. Por esse motivo, cheguei na escola no final do quarto período para encontrar com o professor e irmos juntos para a sala da turma 1M2. Antes, porém, acompanhei o docente até a sala dos professores, já que ele precisava guardar as avaliações que foram aplicadas na aula anterior, só então partindo para a sala de aula para iniciar o quinto período.

Às 11h10min estávamos na sala de aula organizando os alunos em suas classes. O professor lembrou os estudantes quanto a minha presença e passou a palavra para que eu explicasse como seria minha intervenção naquela manhã. Combinei com o docente que, nesse período, eu pudesse aplicar o Questionário sobre Atitudes em Relação à Física. O Serviço de Orientação Educacional (SOE) estava chamando alguns alunos para cobrar pendências em avaliações de outras disciplinas, então, aos poucos, esses estudantes foram sendo liberados ao terminar de responder às questões. A maioria da turma entregou o questionário respondido até às 11h30min e nos instantes seguintes, enfim, a aula planejada pode ser iniciada.

O quadro branco estava sendo preenchido pelo docente com os conteúdos a serem discutidos naquele dia, que era a definição de velocidade média. Ficou nítido o rigor do professor ao conceituar da maneira mais didática e cientificamente apropriada a velocidade média, velocidade escalar média e os aspectos vetoriais dessas grandezas. Cabe salientar que duas semanas antes, a turma recebeu uma lista de exercícios, que também foi distribuída às outras turmas do primeiro ano,

e ela iria ser mais explorada pelo professor nessa aula. Alguns estudantes não estavam com a lista, afirmando que não estavam presentes no dia em que ela foi entregue. O professor então entregou uma cópia do documento para esses alunos, garantindo que iria confirmar na lista de chamada se os alunos estavam falando a verdade.

Com base no que o professor escreveu no quadro, começou uma exposição dialogada sobre os conceitos envolvidos. Durante o momento de explicação, o docente exigiu atenção e silêncio. Apesar do docente responsável sempre deixar claro que é proibido o uso de celular na sala de aula, percebi um dos estudantes usando seu telefone para enviar mensagens de áudio em um de seus aplicativos de redes sociais, de tal forma que é perceptível o quanto o celular prejudica a atenção dos alunos na aula.

Ao final de sua fala, o professor resolveu um problema. Apesar de estar sempre organizado, o docente leu erroneamente um dos valores numéricos do problema, o que foi percebido pelos estudantes. Após corrigir o exercício, o professor destinou o restante do tempo de aula, a partir das 12h, para a resolução em grupo dos problemas da lista proposta. Aos poucos, à medida que os estudantes iam tirando suas dúvidas e terminando de fazer as questões, o professor corrigiu alguns desses exercícios. Apesar de surgirem algumas dúvidas conceituais sobre o conteúdo, a maior parte das dificuldades relatadas pela turma estavam concentradas nas operações matemáticas necessárias para solucionar as questões.

Eram 27 alunos presentes em sala, a maioria sentada aos pares, dada a distribuição de classes na turma em colunas duplas, e numa dinâmica de ajuda mútua para resolver a lista de exercícios. À medida que a aula se aproximava do fim, alguns alunos começaram a pedir para serem liberados mais cedo.. Apesar de manter os alunos em sala, esses minutos finais não têm o mesmo rendimento dos outros, principalmente os iniciais, já que os estudantes não mostravam nenhum interesse na aula.

Esses períodos foram de grande importância para minha observação do Estágio Supervisionado, visto que pude conhecer melhor essa turma num ambiente de aula mais tradicional. Notei que esse grupo é especialmente agitado e inquieto, o que reforça minha impressão, advinda de outras observações, de que a utilização de metodologias ativas possam ser eficazes durante a regência do estágio. O professor desenvolveu nessa aula a resolução de problemas em grupo, ou de forma colaborativa, sendo esta uma das metodologias que pretendo utilizar, o que me trouxe uma motivação ainda maior para tal. Entretanto, percebi que é preciso manter certo rigor no controle entre os alunos, já que alguns parecem aproveitar desse tipo de momento em sala de aula, para conversar ou mexer no celular.

Outro aspecto que constatei, foi a ineficiência do contrato social informal firmado entre professor e alunos sobre o momento de conversa e o momento de atenção na aula. Apesar de ser

bem exigente quanto à disciplina em sala, o docente releva o alvoroço dos estudantes enquanto está escrevendo no quadro, na condição de que façam silêncio quando o professor for explicar o desenvolvimento conceitual. Porém, mesmo diante desse acerto, foi preciso que o docente interrompesse diversas vezes sua explanação para pedir silêncio dos alunos.

De certa forma, isso me incentiva a evitar grandes exposições dialogadas, apostando em outras maneiras de organizar o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, espero que o uso do projetor de *slides* durante as explanações, atenuem o tempo desperdiçado escrevendo no quadro e de costas para os alunos. Por fim, imagino que a dinâmica mais interativa das metodologias ativas possa canalizar essa agitação dos estudantes de maneira positiva, garantindo que o debate entre os colegas seja mais direcionado aos conteúdos estudados ao diminuir o tempo ocioso despendido pelo aluno durante as exposições tradicionais.

Relato de Observação 8 (3 horas-aula)

Data: 29/04/2024

Turma: Conselho de Classe Participativo

Períodos: 4º, 5º e 6º

Horário: 10h15min às 12h30min

Observação:

Na quarta semana de observações na escola, as aulas foram parcialmente canceladas nos três últimos períodos para a realização do Conselho de Classe Participativo. Por isso a turma 1M1, na qual farei minha regência de Estágio Supervisionado, não teve aula de Física nesta semana. Por ter percebido que essa turma é bastante agitada e que os professores têm dificuldades de manter a disciplina em sala, achei interessante observar o Conselho de Classe. Esse encontro aconteceu na segunda-feira e se estendeu das 10h15min às 12h30min.

Pela primeira vez a escola implementa um Conselho de Classe Participativo, com a presença dos estudantes, além do Conselho de Classe rotineiro, apenas para os professores. Essa é uma iniciativa proposta no documento de Orientações para o Ano Letivo lançado pela Secretaria da Educação do Estado (Seduc) em 2024. Estiveram presentes dez professores das turmas de Ensino Médio, além de quatro supervisores da escola.

Por se tratar de uma novidade, a supervisora explicou o funcionamento do Conselho de Classe. Durante a semana passada os alunos tiveram um período de aula destinado a construir um cartaz com as suas opiniões, sugestões e reclamações. Neste dia, os líderes das turmas apresentaram o cartaz diante dos professores para que os docentes tivessem um retorno sobre como suas aulas

estão sendo recebidas pelas turmas.

A cada período uma dupla de líderes de suas turmas entrava na sala do conselho e apresentava o cartaz construído com seus colegas. A primeira turma foi a 1M1, que às 10h30min iniciou sua apresentação. Sobre a área de Ciências da Natureza, os alunos disseram que gostam do professor, mesmo sem entender muito bem o conteúdo das aulas, em um padrão que se manteve para as outras áreas. Quanto a sugestões, a turma pediu mais textos nas aulas de Geografia, já que eles não gostam de copiar no caderno quando o professor escreve no quadro. Pediram também que tivesse mais futebol nos períodos de Educação Física.

Os líderes revelaram que a turma não gosta das disciplinas do itinerário formativo, como Projeto de Vida, já que não conseguem compreender a motivação dessa aula. Num momento seguinte, os supervisores da Direção da Escola fizeram perguntas aos alunos, em especial sobre a participação dos alunos em sala de aula. Os líderes da 1M1 assumiram que a turma é um pouco bagunceira, principalmente aqueles alunos que sentam no fundo da sala. A supervisora pediu mais comprometimento por parte dos alunos, ressaltando que é proibido o uso do celular em sala de aula.

Um momento interessante deste primeiro período foi a fala de um dos líderes sobre *bullying* na turma. Segundo os líderes, algumas “brincadeiras” dos colegas são ofensivas, criando um clima desagradável entre os estudantes. Os professores pareceram bem preocupados e a supervisão decidiu fazer uma intervenção na turma durante a semana para tratar do tema.

Por fim, os professores fizeram comentários sobre a turma, destacando em especial a falta de comprometimento na entrega dos trabalhos. Eles ainda ressaltaram sua preocupação com os alunos repetentes que não estão demonstrando maturidade para serem aprovados ao final do ano. Os docentes ainda pediram que os líderes passassem para a turma o recado de que os alunos são proibidos de usar o celular em sala de aula e que eles devem copiar no caderno o que o professor escreve no quadro.

Nos períodos seguintes, os líderes das turmas 1M2 e 1M3 apresentaram seus cartazes com sugestões e reclamações aos professores em uma dinâmica muito parecida com a da primeira turma. Cabe destacar que o tema do *bullying* foi recorrente, assim como o da falta de compromisso com a entrega dos trabalhos dentro do prazo. Um dos líderes da turma 1M3 não participou do conselho, deixando seu colega de liderança sozinho durante a apresentação. O professor de Física avisou que vai descontar a nota desse aluno, já que sua presença era fundamental e ele não teve uma justificativa para sua falta.

Considero que a observação dessa atividade foi importante pois permitiu que eu compreendesse melhor a relação entre os professores e a turma, bem como os assuntos mais sensíveis dessa dinâmica. Percebi que os problemas das turmas são parecidos, envolvendo principalmente a falta de concentração nas aulas, a indisciplina na conversa fora de hora e o uso do

celular em momento inadequado. Notei também que as reclamações dos alunos sobre os professores também são semelhantes, em especial acerca da quantidade de tarefas e do formato das aulas, com muito tempo destinado à cópia do que foi escrito no quadro.

Relato de Observação 9 (2 horas-aula)

Data: 18/06/2024; 20/06/2024

Turma: 1M2; 1M4

Períodos: 5º e 6º; 1º e 2º

Horário: 11h às 12h30min; 7h30min às 9h10min

Observação:

Na semana de retorno às atividades escolares, depois da interrupção em virtude das enchentes, as aulas aconteceram em formato remoto e assíncrono. O professor foi orientado pela Direção a gravar uma videoaula e subir esse arquivo numa plataforma de vídeos como o *Youtube*, disponibilizando o *link* para acessar essa aula no *Google Sala de Aula* da turma. Os alunos não foram obrigados a assistir a aula no horário regular do período da disciplina visto que o horário do período da disciplina foi destinado a um plantão de dúvidas, com o professor atendendo os alunos interessados em uma videochamada, através da sala de aula virtual.

Em decorrência das várias semanas sem aulas, o professor não avançou com o conteúdo da disciplina, conforme o planejamento inicial. Como a interrupção aconteceu no final do primeiro trimestre, ele revisou os conteúdos ministrados nas últimas aulas. Essa primeira aula tratou dos conceitos básicos da Cinemática, como referencial e posição. Termos como trajetória, direção, sentido, instante e intervalo de tempo, foram definidos e alguns exemplos foram trazidos, principalmente situações nas quais esses termos fossem abordados de forma quantitativa. Por fim, ele apresentou a classificação entre repouso e movimento, destacando que são estados relativos a um referencial, e terminou a aula mostrando uma análise da trajetória de um objeto em queda livre a partir de referenciais distintos, um exemplo bem conceitual.

No horário do período da turma 1M2, na terça-feira dia 18 de junho, acessei o *link* da videochamada para o plantão de dúvidas. Encontrei nesta sala de aula virtual o professor, mas nenhum aluno apareceu, o que já era de certa forma esperado. A presença não era obrigatória e a aula tinha sido disponibilizada a poucos instantes, de tal maneira que é natural esperar que o plantão ficasse esvaziado. Aproveitei a oportunidade para conversar com o docente sobre esse retorno às atividades. Ele comentou que não vai conseguir aprofundar muito o conteúdo nessas próximas semanas, principalmente pelo formato das aulas. Contudo, afirmou que terá tempo de discutir o

conceito de aceleração antes do início da minha regência como professor estagiário. Esse conceito é de especial importância para o assunto de Dinâmica, que apresentarei em minhas aulas.

Além de falarmos sobre o conteúdo da aula, perguntei para o docente sobre as condições da escola para receber presencialmente os alunos, projetando o retorno presencial ainda no período de minha regência. Ele respondeu que há necessidade de reparos na subestação de fornecimento de energia elétrica, e isso impede, por enquanto, que as atividades aconteçam na escola. Em minha análise, as próximas aulas ainda serão no formato remoto assíncrono, inclusive as aulas do meu período de regência do estágio.

Depois de cerca de uma hora de conversa com o professor, antevendo que nenhum aluno iria aparecer no plantão, me despedi do docente e fui atualizar meu cronograma de Estágio Supervisionado a partir das informações que ele me passou. Na quinta-feira, às 7h30min, no horário da aula de Física da turma 1M4, novamente estiveram apenas eu e o professor na sala de aula virtual para o plantão de dúvidas.

A impressão que fiquei das aulas observadas nessa semana, foi de que o retorno às atividades escolares ocorrerá de forma bem lenta e gradual. A sensação que temos é de que as aulas voltaram, mas os alunos não. Esse formato remoto assíncrono inviabiliza o contato entre o professor e as turmas, sendo difícil esperar um bom engajamento dos estudantes nessas condições.

Espero que até o início do meu período de regência a escola já esteja preparada para receber os alunos, pois isso fará com que as aulas do meu Estágio Supervisionado sejam mais interessantes e instrutivas para a minha formação. De qualquer maneira, irei refazer meu planejamento para atender às necessidades de momento, preparando dinâmicas que possam ser desenvolvidas em caso de as aulas precisarem ser ministradas de forma remota.

Relato de Observação 10 (2 horas-aula)

Data: 25/06/2024; 27/06/2024

Turma: 1M2; 1M4

Períodos: 5º e 6º; 1º e 2º

Horário: 11h às 12h30min; 7h30min às 9h10min

Observação:

As aulas descritas nesse relato ocorreram na segunda semana após o retorno, depois das enchentes, ainda no formato remoto assíncrono. A escola ainda não reúne as condições necessárias para que as aulas aconteçam de maneira presencial. Lentamente, as atividades administrativas estão sendo retomadas no prédio principal da escola, mas apenas os funcionários e a Direção estão

trabalhando presencialmente. Os reparos na estrutura da escola ainda não foram finalizados e um gerador está sendo utilizado para fornecer energia elétrica.

Sendo assim, nesta semana as aulas foram ministradas de maneira *online*, da mesma forma que na semana anterior. Dessa vez, o conteúdo da aula consistiu na definição dos conceitos de velocidade e aceleração, os quais os alunos já foram introduzidos antes da interrupção das aulas. O professor destacou a importância da compreensão vetorial dessas grandezas, assim como a diferença entre abordar esses conceitos como instantâneos ou médios, e resolveu dois exemplos de aplicação quantitativa das equações apresentadas. Ao final do vídeo, o docente destacou que uma avaliação seria realizada através de um formulário no *Google Sala de Aula*. Esse formulário ficaria disponível por duas semanas, já que os alunos têm uma semana para assistir à aula.

Na manhã da terça-feira acessei o *link* da sala de aula virtual para o plantão de dúvidas da turma 1M2, não aparecendo nenhum aluno. Conversei com o professor sobre a avaliação e o docente explicou que ela é necessária para fechar as notas do primeiro trimestre. Pressentimos que talvez o prazo tão estendido, que se justifica em decorrência das circunstâncias excepcionais, possa atrapalhar a primeira aula da minha regência, visto que os alunos costumam deixar para fazer as atividades de última hora.

Na quinta-feira, durante o plantão de dúvidas da turma 1M4, novamente só eu e o professor acessamos o *link* da sala de aula virtual. Combinamos de escrever uma mensagem para ser enviada pelo aplicativo *Whatsapp* avisando no grupo da turma que a partir da semana que vem começa o período de regência do estágio supervisionado.

Fiquei bem ansioso com os encaminhamentos finais do período de observação do meu Estágio Supervisionado. Há um sentimento de tensão e nervosismo que circunda o processo de entrada em sala de aula. Assim, decidi reforçar no primeiro encontro que o principal critério avaliativo desse período de regência será a participação nas atividades propostas, já que depois das enchentes, ficou ainda mais difícil de fazer uma discussão aprofundada do ponto de vista do conteúdo.

. Por último, percebi ao longo dessas duas últimas semanas, que não devo contar com a presença dos alunos nos plantões de dúvidas síncronos. Portanto, precisarei encaminhar minha regência da melhor maneira possível, mesmo sem o contato fundamental com os alunos nesse formato remoto assíncrono enquanto for necessário.

4 PLANEJAMENTO

Enquanto realizava as observações, iniciei o processo de planejamento das aulas do período de regência. Pelo andamento do primeiro trimestre letivo na escola, com tópicos de Cinemática nas

aulas de Física, optei pela Dinâmica como tema da minha regência, já que o seu início coincidiria com o começo do segundo trimestre. Neste planejamento decidi iniciar pela definição do conceito de força para seguir apresentando as Leis de Newton e finalizar discutindo os conceitos e definições de forças particulares, como peso e normal. O cronograma de regência consta no Apêndice B deste trabalho.

A base do planejamento foi a pluralidade metodológica, além do uso de metodologias ativas e da TAS. O Questionário sobre Atitudes em Relação à Física, assim como o período de observações, constituiu um importante fator para reconhecer e identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Esses conhecimentos, assim como os gostos e interesses dos estudantes, foram levados em conta para decidir a dinâmica das atividades durante a regência. Na primeira aula um retorno sobre o questionário foi exibido aos alunos para deixar claro que suas opiniões foram ouvidas e consideradas no planejamento.

Entre a primeira e a segunda aula, a metodologia EsM foi utilizada, conjuntamente com a HFC, quando uma Tarefa de Leitura (APÊNDICE C), adaptada de Rosa (2012), foi enviada aos alunos. A mesma abordava a história por trás das investigações sobre a queda dos corpos, confrontando as concepções de Aristóteles e de Galileu. Essa TL foi discutida no início da segunda aula, introduzindo o tema central da sequência didática.

Na terceira aula, uma atividade de IpC foi conduzida. Depois de serem apresentados às Leis de Newton e às forças particulares, os alunos responderam um conjunto de questões conceituais, conforme previsto por esta metodologia ativa. Por fim, a quarta aula consistiu em uma revisão dos conteúdos já vistos e uma atividade de resolução de problemas em grupo de forma colaborativa.

Durante a condução das aulas, procurei criar conexões que potencializasse a aprendizagem significativa dos estudantes. Os momentos de explanação oral foram executados da maneira mais dialogada possível. Além disso, aspectos relacionados à Natureza da Ciência foram introduzidos ao ilustrar o processo de investigação da queda dos corpos como um caminho tortuoso de idas e vindas, desfazendo a concepção de que a Ciência se trata de uma verdade universal que surge pronta na mente dos cientistas geniais.

Em virtude das enchentes, este cronograma sofreu diversas alterações. Inicialmente, era previsto que cumprisse minha regência do Estágio Supervisionado em uma turma, mas foi necessário que eu estendesse essa sequência de aulas a uma segunda turma, para atingir a quantidade de horas-aula no período adequado. Além disso, as duas primeiras semanas do período de regência ocorreram no formato remoto assíncrono, já que a escola não apresentava condições de receber as aulas de maneira presencial.

5 REGÊNCIA

Nesta seção encontram-se as versões finais dos planos de aula, conforme o cronograma de regência exposto na seção anterior. Além disso, são relatadas as aulas do período de regência. Ao todo foram quatro encontros de duas horas-aula cada em ambas as turmas, constituindo 16 horas-aula de relato. Dessas aulas, duas aconteceram no formato remoto, de tal forma que oito horas-aula ocorreram nessa modalidade e outras oito de maneira presencial.

5.1 AULA 1

5.1.1 PLANO DE AULA

Instituição: Escola Técnica Estadual Parobé

Disciplina: Física

Público alvo: estudantes de 1º ano do Ensino Médio

Carga-horária: 1h30min (2 horas-aula)

Professor: Henrique Fortuna Duarte

Tema: Apresentação da regência do estágio e introdução às Leis de Newton.

Tópicos: Apresentação da regência do estágio; Retorno do questionário aplicado na observação; Introdução ao assunto que será discutido durante a Unidade Didática; Definição do conceito de Força e do Princípio de Ação e Reação.

Objetivos docentes:

- Fazer uma breve apresentação pessoal do estagiário e explicar algumas questões pertinentes com relação ao período de regência do estágio docente.
- Mostrar um levantamento das respostas ao Questionário sobre Atitudes em Relação à Física e como essas respostas estarão presentes no planejamento das aulas que serão aplicadas.
- Introduzir o tema das Leis de Newton e o conceito de força, exibindo algumas relações desses conteúdos com questões do cotidiano e com os problemas enfrentados pela humanidade atualmente, reforçando as transformações ocorridas no debate ao longo da história.
- Explorar os casos particulares de análise da resultante das forças sobre um objeto, destacando a importância de considerar as orientações dos vetores envolvidos.
- Definir o Princípio de Ação e Reação como uma propriedade da interação denominada força, reforçando que não há uma hierarquia nessa nomenclatura e que o par ação e reação não atua no mesmo objeto.

- Explicar a metodologia que será utilizada nas próximas aulas e a avaliação que será realizada nesse período.

Metodologia de Ensino:

Antes do início da aula, prepararei a sala de vídeo para receber os estudantes. Após a acomodação inicial, realizarei a apresentação do estagiário e da dinâmica de regência do estágio, focando na explicação do cronograma das aulas e da relação desse período de aulas com a continuidade das aulas com o professor titular. Na apresentação do estagiário, pretendo criar uma conexão com os estudantes, além de divulgar a Universidade e os processos seletivos de ingresso ao Ensino Superior público e gratuito.

Num segundo momento, ainda na apresentação do funcionamento da regência do estágio, trarei um retorno acerca do Questionário Sobre Atitudes em Relação à Física, destacando as respostas mais interessantes (julgadas por mim) para algumas das questões. Em paralelo a isso, falarei sobre as observações das aulas que aconteceram nas semanas anteriores para mostrar como essas ferramentas servirão para a preparação das aulas que eles terão.

Durante esse resumo do Questionário, ligarei alguns dos anseios dos estudantes traduzidos por suas respostas às questões com os tópicos que serão abordados na Unidade Didática. Essa ligação será feita através da problematização de alguns temas, como as relações entre o conceito físico de força e os esportes, como futebol e basquete. Outra conexão proposta será entre as profissões que foram citadas pelos alunos e os conceitos físicos que serão estudados nas aulas de Dinâmica.

Para finalizar essa atividade inicial, introduzirei elementos das metodologias que serão utilizadas nas aulas, em especial a Instrução pelos Colegas e o Ensino sob Medida, destacando que mais informações sobre esse aspecto metodológico serão dadas num momento propício. Essa introdução será feita para ressaltar que nessa Unidade Didática buscarei estabelecer uma relação diferente entre professor e aluno, colocando os estudantes numa posição mais ativa, logo o empenho dos estudantes será fundamental.

Depois dessa atividade inicial, adentrarei de forma mais sólida no debate sobre a Física que estudaremos nas próximas aulas. Após indicar que trabalharemos a ideia de força, apresentarei as Interações Fundamentais propostas pela Física Moderna para explicar a origem das forças. A interação gravitacional será apresentada a partir do questionamento sobre a estabilidade da órbita da Lua em torno da Terra. A interação eletromagnética será apresentada a partir do questionamento acerca dos raios durante as tempestades, assim como na atração magnética realizada por ímãs. A interação nuclear forte será apresentada pelo questionamento sobre a estabilidade do núcleo

atômico, enquanto a interação nuclear fraca será apresentada pelo questionamento sobre a estabilidade de prótons e nêutrons.

Para cada uma dessas interações o questionamento inicial será feito apenas para introduzir a indagação que leva a necessidade de investigar esses fenômenos, servindo para mostrar a utilidade da Física na explicação do mundo que nos cerca. Além disso, compararei essas interações em termos de intensidade relativa e de alcance, destacando que a gravitacional é a menos intensa, apesar de cotidianamente ser a mais relevante.

O debate sobre a interpretação moderna dada à noção de força servirá para instigar a curiosidade e motivar o estudo, por isso o tópico a seguir será a definição formal de força no contexto científico. A conceituação será realizada como uma interação entre os objetos que pode levar a mudança de velocidade desses corpos. Em especial, destacarei o termo “interação” para esclarecer que é sempre necessário o reconhecimento de dois agentes envolvidos na realização de uma força: aquele que causa a força e aquele que sofre a força.

Nessa situação será estabelecido o Princípio de Ação e Reação, sem destacá-lo como uma das Leis de Newton nesse primeiro momento. A intenção é mostrar que as forças surgem em pares que atuam em objetos distintos, além de ressaltar que a nomenclatura de ação e reação não possui uma hierarquia intrínseca. Esse princípio desempenhará um papel de contextualização do caráter vetorial da força, que será esmiuçado em seguida.

Para finalizar, definirei a resultante das forças como a soma vetorial das forças que atuam sobre um objeto, aproveitando que os alunos aprenderam a somar vetores durante as aulas observadas anteriormente. Os diferentes casos de soma vetorial serão mostrados: forças com mesma direção e sentido, forças com sentido contrário e forças perpendiculares entre si. Por último, salientarei que, segundo o Princípio de Ação e Reação, é impossível uma ação ser anulada por uma reação, já que essas forças atuam em corpos distintos.

Para finalizar a primeira aula, indicarei a tarefa de leitura que servirá para o planejamento da segunda aula. Inspirado na metodologia do Ensino sob Medida e no debate sobre a História e a Filosofia da Ciência, os estudantes deverão ler o texto e preencher um formulário online até a véspera da próxima aula. Reforçarei que essa tarefa é avaliativa e o único critério de avaliação será o empenho em realizar a leitura e responder aos exercícios, independente da resposta estar fisicamente correta ou não. Por último, exibirei o cronograma de regência. Para fechar as avaliações, na última aula acontecerá uma prova em dupla e com consulta.

Recursos: Quadro branco, canetas e apagador; computador e projetor.

Avaliação: nenhuma.

5.1.2 RELATO DE REGÊNCIA

Relato de Regência 1 (4 horas-aula)

Data: 02/07/2024 e 04/07/2024

Turma: 1M2 e 1M4

Períodos: 5º e 6º (1M2), 3º e 4º (1M4)

Horário: 11h às 12h30min (1M2), 7h30min às 9h10 (1M4)

Relato de Regência:

A primeira aula da regência do Estágio Supervisionado aconteceu de forma remota e assíncrona em virtude das enchentes que assolaram o estado do Rio Grande do Sul em maio de 2024, catástrofe climática que interrompeu as atividades escolares. A Escola Técnica Estadual Parobé, localizada numa das regiões de Porto Alegre mais impactadas pelas chuvas, foi fortemente atingida e a solução encontrada pela Direção, em consonância com a Secretaria de Educação do Estado, consistiu em retornar com as atividades escolares no formato remoto, semelhante ao que aconteceu no período da Pandemia de COVID-19 em 2020 e 2021.

Durante esse período, as aulas estavam sendo gravadas pelos professores e disponibilizadas na plataforma virtual das turmas no horário regular das aulas. Os alunos devem assistir a essas aulas de casa, pelo computador ou pelo celular, e entrar em contato com os professores em caso de dúvidas. Em virtude de reclamações dos pais e dos estudantes com relação a esse formato de aulas remotas, os professores foram aconselhados a não gravar vídeos muito longos, optando por gravações mais concisas e objetivas. Além disso, como a maioria dos estudantes divide o acesso ao computador com seus familiares, e/ou não possui espaço adequado para assistir às aulas, a Direção desestimulou que os professores exigissem uma participação síncrona dos estudantes no horário regular da aula.

Esses imprevistos atrapalharam o andamento das aulas de tal forma que o professor das turmas do primeiro ano precisou retomar os conteúdos já ministrados. Sendo assim, na última aula antes do período de regência, uma avaliação foi realizada com as turmas. Essa avaliação se fazia necessária para fechar as notas do primeiro trimestre e para que eu pudesse começar meu período de regência a partir do segundo trimestre. Em decorrência do prazo estendido que os estudantes dispõem para realizar as atividades nesse período de excepcionalidade, a minha primeira aula da regência acumulou com o final do prazo de entrega da prova ao professor.

Essa primeira aula se tratava de um encontro basicamente expositivo de apresentação do

professor estagiário e da dinâmica de observação e regência do Estágio Supervisionado. Depois da apresentação, a aula foi planejada a partir de um momento mais teórico sobre os conteúdos que serão estudados nas próximas semanas. Esses dois tópicos, apesar de essenciais, têm a característica de não serem favoráveis ao fomento de uma participação mais ativa dos estudantes. O formato remoto assíncrono também dificultou que os alunos pudessem participar de alguma maneira menos passiva dessa primeira aula.

A atividade na qual era mais fundamental a participação dos alunos foi a Tarefa de Leitura conduzida ao final da aula. Na videoaula eu ressaltai que essa tarefa estaria disponível somente uma semana, já que ela era primordial para o planejamento da segunda aula. Com receio de que os estudantes assistissem a aula tarde demais para fazer a tarefa, escrevi uma mensagem para ser enviada no grupo do professor de Física com os representantes das turmas. Nesta mensagem eu coloquei o *link* para acessar a Tarefa de Leitura e reforcei que ela era uma atividade avaliativa que deveria ser realizada antes da próxima aula. Mesmo assim, o formulário demorou alguns dias até receber as primeiras respostas.

Na véspera da aula da segunda semana de regência, quando o formulário foi fechado para não receber mais respostas, apenas 13 estudantes tinham respondido, contabilizando as duas turmas, número que não chega a 25% dos alunos. Quando o formulário foi fechado, os estudantes foram alertados sobre a nota nessa primeira avaliação com o intuito de que sejam mais participativos nas próximas atividades, mesmo assim o resultado não foi interessante, com menos de $\frac{1}{4}$ dos alunos entregando a atividade.

Fiquei frustrado com o início da regência, afinal o contato com os alunos é uma característica fundamental deste processo e a falta disso atrapalha o desenvolvimento do Estágio Supervisionado. Ao mesmo tempo, noto que esse é um bom recorte das dificuldades que a educação pública brasileira enfrenta. Mesmo com poucos recursos, a escola tem uma árdua missão a cumprir, independente das condições disponíveis.

Em conversas com colegas da escola, fui informado que a cada semana a Direção e a Secretaria de Educação se reúnem para decidir se as aulas voltam presencialmente ou se o regime remoto persiste. A infraestrutura elétrica da escola foi bastante danificada, e então entendo que dificilmente o cenário irá se alterar em curto período de tempo. As funções administrativas da escola estão sendo exercidas com auxílio de um gerador. Para as semanas seguintes, espera-se receber os alunos em aulas presenciais, inicialmente de maneira escalonada, com uma série por dia.

5.2 AULA 2

5.2.1 PLANO DE AULA

Instituição: Escola Técnica Estadual Parobé

Disciplina: Física

Público alvo: estudantes de 1º ano do Ensino Médio

Carga-horária: 1h30min (2 horas-aula)

Professor: Henrique Fortuna Duarte

Tema: História da queda dos corpos e Leis de Newton.

Tópicos: Retorno da tarefa de leitura sobre força e movimento; Apresentação da história das investigações sobre a relação entre força e movimento; Comparação das explicações de Aristóteles e Galileu acerca da queda dos corpos; Definição das Leis de Newton e da força peso.

Objetivos docentes:

- Abordar a História e Filosofia da Ciência para contextualizar o desenvolvimento dos conceitos físicos e as contradições por trás da sua evolução.
- Apresentar a forma como o fenômeno da queda dos corpos é explicado atualmente e conectar essa investigação com outras situações que envolvam força e movimento.
- Definir os Princípios da Inércia e Fundamental da Dinâmica, destacando a relação entre força e aceleração, em vez de força e movimento.
- Estabelecer o conceito de peso, diferenciando-o de massa e exemplificando com situações nas quais a aceleração gravitacional assume valores diferentes em comparação ao seu valor na Terra.

Metodologia de Ensino:

Prepararei a sala de vídeo para receber os estudantes, para depois buscá-los na sala de aula regular. Enquanto os alunos se organizam em suas classes, farei a chamada e distribuirei os cartões-resposta para a etapa da aula de resolução de questões através da Instrução pelos Colegas. A seguir, iniciarei a retomada da atividade de leitura, fazendo perguntas sobre o texto. Trarei nos *slides* algumas das respostas à situação-problema proposta na atividade, assim como a definição de termos que possam criar dificuldades.

Nesse primeiro momento, questionarei os estudantes acerca da situação-problema, conectando as respostas às concepções físicas de Aristóteles para explicar a queda dos corpos. Depois de destacar aspectos da Física Aristotélica, exibirei um vídeo [1] da queda de uma bola de boliche e de penas de aves para destacar que, no vácuo, os corpos de massas diferentes chegam ao solo no mesmo instante.

A partir desse contraste entre a explicação de Aristóteles e a observação do fenômeno em situações adequadas, apresentarei os trabalhos de Galileu com o plano inclinado e as suas afirmações sobre a queda dos corpos. Para definir o conceito de Inércia, iniciarei com um vídeo mostrando o truque de puxar a toalha de cima da mesa sem derrubar os objetos que estão sobre ela, perguntando como é possível fazer isso. A seguir, com o mesmo objetivo, mostrarei o vídeo da cama-elástica em movimento, chamando atenção para o desprezo ao atrito na situação ideal, para indagar o motivo de a cama elástica não se adiantar em relação a pessoa que pula sobre ela.

A intenção desse raciocínio é trazer situações nas quais o conceito de inércia é necessário para explicar o fenômeno observado, finalizando com a definição do Princípio da Inércia. Ressaltarei que, diferente do que pensava Aristóteles, esse princípio coloca a força como fundamental para explicar a mudança de velocidade, não a velocidade em si. Aproveitando que a noção de resultante das forças foi apresentada na aula anterior, explicarei o esquema que mostra que, no caso de resultante das forças nula, os corpos permanecem em repouso ou em movimento retilíneo uniforme. Para finalizar, contextualizarei o conceito de inércia aplicado à segurança no trânsito, especialmente focado no uso do cinto de segurança. Por último, uma lista de exercícios será enviada pela sala de aula virtual para fixar os conceitos trabalhados na aula.

Recursos: Quadro branco, canetas e apagador; computador e projetor; [1] vídeo “*O que cai primeiro, uma pena ou uma bola de boliche?*”, disponível em <https://youtu.be/xjwyCgVNJJ0?feature=shared>, acessado em agosto de 2024

Avaliação: Participação e empenho na tarefa de leitura, obtida a partir da lista de preenchimento do formulário *online*.

5.2.2 RELATO DE REGÊNCIA

Relato de Regência 2 (4 horas-aula)

Data: 09/07/2024 e 11/07/2024

Turma: 1M2 e 1M4

Períodos: 5º e 6º (1M2), 1º e 2º (1M4)

Horário: 11h às 12h30min (1M2), 7h30min às 9h10min (1M4)

Relato de Regência:

A segunda aula do período de regência do Estágio Supervisionado aconteceu no formato remoto assíncrono, assim como a primeira. Essa semana letiva, que começou no dia 8 de julho, foi a primeira semana de aulas presenciais desde as enchentes de maio. Como as reformas na escola ainda não foram finalizadas, o retorno à modalidade presencial ocorreu de forma gradual. A cada dia da semana uma série do Ensino Médio teve aula presencial: na segunda-feira foi o 3º ano; na terça-feira foi o 2º ano; na quarta-feira foi o 1º ano; na quinta-feira o ciclo se repetiu. Segundo essa escala, as turmas com as quais estou fazendo minha regência não tiveram aula presencial de Física nesta semana, já que nos dias das aulas da disciplina foram outras séries que estiveram na escola.

O planejamento dessa aula consistia numa atividade de Instrução pelos Colegas. Mas as circunstâncias impediram que esse plano de aula fosse executado dessa forma. Como a aula seria gravada e os alunos não teriam contato direto uns com os outros, não faria sentido manter uma metodologia ativa como a Instrução pelos Colegas no planejamento, uma vez que o principal aspecto estaria sendo negligenciado. Apesar das alterações, o conteúdo da aula a ser ministrado foi mantido e foram abordadas as Leis de Newton, com o acréscimo da discussão sobre Física no Trânsito.

A primeira parte da aula foi inspirada na metodologia do Ensino sob Medida (Just in Time Teaching), baseada na análise de uma Tarefa de Leitura proposta no fim da aula anterior. Cabe destacar que poucos alunos responderam à tempo o questionário e esses estudantes não manifestaram dúvidas em particular com o texto. Com relação às perguntas feitas sobre a leitura, a maioria dos alunos mostraram a concepção alternativa mais comum, respondendo que a bola mais pesada chega antes no solo quando abandonada da mesma altura e ao mesmo tempo que uma bola mais leve, em condições ideais. Saliento que dois alunos responderam exatamente o contrário, que a bola mais leve chega primeiro ao solo.

Essa tarefa serviu como motivação para o início da aula, que seguiu com um debate sobre a História e a Filosofia por trás das principais investigações realizadas na Física enquanto Ciência. Depois de retomar o tema do texto, sobre as explicações de Aristóteles e Galileu para a queda dos corpos, avançamos para uma apresentação das Leis de Newton. Ao definir o conceito de massa, aproveitei para diferenciar esta grandeza da força peso e para explicar as unidades de medidas mais utilizadas para estas grandezas. Por fim, o conceito de inércia foi explorado através da problematização do uso do cinto de segurança, destacando a importância deste dispositivo para reduzir o impacto nas colisões entre veículos.

Fiquei decepcionado por não poder ministrar essa aula presencialmente, assim como a primeira. Acredito que a mesma era importante para o andamento da regência do meu Estágio Supervisionado e eu queria ter tido a oportunidade de aplicar nessa aula a metodologia de Instrução pelos Colegas, conforme o planejamento inicial. Devido às incertezas acerca das condições da

escola em retornar com as aulas presenciais antes de terminar meu vínculo como estagiário, resolvi enviar as questões que eu utilizaria na metodologia de Instrução pelos Colegas como um formulário avaliativo. Ressaltei na videoaula que esse formulário serviria para medir a dedicação dos estudantes, mais do que necessariamente a correção nas respostas, uma vez que se torna fundamental a participação e o engajamento. Espero que dessa vez os alunos participem em maior quantidade na atividade, já que o primeiro formulário foi respondido por menos de 25% do total de alunos das duas turmas.

Ao final desta aula, o professor regente da turma confirmou o retorno das aulas ao modo presencial a partir da semana seguinte. Fiquei contente com essa informação e terei de alterar novamente meus planos de aula para contemplar esse cenário. Considero essa questão de fundamental importância, uma vez que poderei experimentar em condições reais a prática de sala de aula.

5.3 AULA 3

5.3.1 PLANO DE AULA

Instituição: Escola Técnica Estadual Parobé

Disciplina: Física

Público alvo: estudantes de 1º ano do Ensino Médio

Carga-horária: 1h30min (2 horas-aula)

Professor: Henrique Fortuna Duarte

Tema: Discussão sobre alguns tipos importantes de força e aplicação das Leis de Newton.

Tópicos: Recapitulação das Leis de Newton e da força peso; Introdução às forças normal, de tração e de atrito.

Objetivos docentes:

- Retomar a problematização das aulas anteriores sobre a queda dos corpos, recapitulando as Leis de Newton e a força peso.
- Introduzir a força normal como a força que equilibra objetos apoiados sobre superfícies.
- Destacar os pares ação e reação das forças peso e normal, mostrando que essas forças não configuram ação e reação uma da outra.
- Apresentar a força de tração como uma alternativa para equilibrar objetos impedindo a queda através do uso de cordas ou fios.

- Explicar a força de atrito como mais uma força importante para compreender situações de equilíbrio
- Aplicar questões conceituais sobre as forças particulares conforme a metodologia ativa da Instrução pelos Colegas.

Metodologia de Ensino:

Para começar a aula, trarei novamente o questionamento do motivo de observarmos objetos caírem naturalmente no nosso cotidiano, mas destacando que nem todos os corpos estão sempre caindo. Utilizarei essa pergunta para retomar a Física Aristotélica apresentada na Tarefa de Leitura da primeira aula, conectando com a explicação atualmente aceita das Leis de Newton, que foi explicada na segunda aula. Depois de lembrar aos alunos dos Princípios da Inércia, Fundamental da Dinâmica e da Ação e Reação, seguirei para uma revisão da força peso que servirá para a problematização que será proposta na sequência.

Após o destaque da força peso como sendo uma interação que tende a puxar os objetos nas imediações da Terra sempre na direção vertical para baixo, perguntarei para a turma o porquê de não estarmos caindo em virtude do peso no momento da aula. A ideia é chegar junto dos alunos na conclusão de que o chão realiza uma força que equilibra a ação do peso e mantém os objetos em repouso. Esse debate levará à necessidade de compreender uma nova força que não foi apresentada até agora, a força normal.

Essa força será definida como uma consequência do contato entre superfícies, apontando sempre na direção perpendicular ao contato. Nesse momento, detalharei que, no contexto proposto de explicar o repouso observado nos corpos dentro da sala de aula, as forças peso e normal se anulam, mantendo o repouso dos objetos. Essa análise será estendida para reforçar que essas duas forças não compõem um par ação e reação, já que atuam num único corpo. Acrescentarei que as forças peso e normal possuem a mesma direção apenas no caso particular da superfície de contato ser horizontal, corroborando que essas forças não podem configurar um par ação e reação.

Para finalizar essa investigação sobre ação e reação das forças peso e normal, exibirei uma imagem dum objeto apoiado numa mesa que se encontra na superfície da Terra. Mostrarei que a reação da força peso no objeto atua no centro do planeta e que a reação da força normal no objeto atua na mesa que o sustenta.

Continuando com a problematização sobre os objetos em repouso que nos rodeiam, conduzirei o questionamento ao caso dos corpos que estão pendurados, nos quais não há um contato com uma superfície, o que impede que expliquemos esse equilíbrio através da força normal. O objetivo é

apresentar a força de tração como outro tipo específico de força importante para analisar situações físicas presentes no cotidiano.

Quanto a essa força, definirei a tração como uma força característica de cordas e de fios amarrados nos objetos e que possui a mesma intensidade para as diferentes extremidades amarradas por uma única corda, mesmo que a tração em cada extremidade tenha direções distintas. Após uma análise vetorial da representação dessa força num sistema típico, como uma lâmpada pendurada no teto, salientarei que a tração nas extremidades de uma mesma corda não constituem um par ação e reação, já que são forças realizadas pela corda em corpos diferentes.

A última força particular a ser apresentada nessa aula será a força de atrito, proposta a partir de outro contexto bem cotidiano: um carro estacionado numa ladeira. Enquanto represento esse sistema com uma foto da situação, irei transpor a análise para uma figura do plano inclinado. Depois de destacar as forças normal e peso no carro, comentarei que esse carro precisa de uma terceira força para tornar nula a resultante das forças nele, já que as duas primeiras já indicadas não apontam na mesma direção e, então, não podem se anular. Essa terceira força será introduzida como a força de atrito.

Partindo para uma definição mais precisa da força de atrito, mostrarei uma figura de um bloco sendo empurrado em um plano horizontal para revelar que a força de atrito surge no contato entre superfícies sempre no sentido de evitar o deslizamento de uma sobre a outra. Diferenciarei as três classificações dadas à força de atrito: estática, estática máxima e dinâmica. No entanto, não analisarei de forma minuciosa essa diferenciação, apenas exibindo um gráfico da força de atrito em função da força aplicada num objeto em contato com uma superfície horizontal, como o da imagem inicial do *slide*. Por fim, apresentarei de forma geral a equação para calcular a força de atrito através do produto da força normal pelo coeficiente de atrito entre as superfícies, reforçando que não será o objetivo dessa aula explorar em detalhes esse tipo de problema.

O problema que motiva a aula é o da queda dos corpos, que será trazido novamente à tona para finalmente elaborar de maneira mais completa os argumentos de Galileu sobre o tema e o que distinguia o raciocínio do físico italiano das afirmações realizadas por Aristóteles. Exibindo mais uma vez o vídeo [1] da queda de uma bola de boliche e de um conjunto de penas de aves numa câmara de vácuo, realçarei que, segundo Galileu, os objetos sempre caem com a mesma aceleração quando for possível desprezar a força de atrito com o ar. Antes de prosseguir, enfatizarei que esse tipo de atrito é diferente daquele que estudamos, sendo chamado de força de arrasto e possuindo características distintas do atrito entre superfícies, mas tendo em comum a particularidade de oposição ao movimento.

Finalizada a explanação inicial da aula, começarei a dinâmica de Instrução pelos Colegas. Antes de iniciar a aplicação dos exercícios em si, combinarei algumas regras com a turma,

destacando que o andamento da atividade depende da participação deles. Depois de deixar claro que a primeira resposta ao exercício é dada de forma individual, lerei com a turma a primeira questão, indicando a interpretação adequada do problema.

Caso haja diversidade de respostas, iniciarei o período de debate entre os colegas, reforçando que cada um deve formular um argumento para convencer seus pares de que sua alternativa é a correta. Caso haja convergência das respostas numa alternativa errada, explicarei novamente o Princípio da Inércia usando uma demonstração com uma folha de papel, uma moeda e um copo, mostrando que é possível derrubar a moeda dentro do copo ao puxar rapidamente o papel que segura a moeda acima do copo, para, a seguir, iniciar novamente o debate e aplicar de novo a questão.

Repetirei essa dinâmica para os outros exercícios, usando a simulação *Força e Movimento: Noções Básicas* [2] da plataforma *online* PHET usando a simulação do PHET caso seja preciso formular uma outra explicação para esclarecer os mal-entendidos sobre o fenômeno. Nesse caso, usarei o modo “Movimento” para mostrar que a resultante das forças é capaz de mudar a velocidade de um objeto, mas uma velocidade pode mover um corpo mesmo com a resultante das forças nula.

Complementando a discussão sobre as situações de equilíbrio de forças, voltarei ao problema da queda dos corpos para debater sobre as situações de desequilíbrio. Para resolver esse problema, definirei o Princípio Fundamental da Dinâmica, destacando que a resultante das forças sempre aponta na mesma direção e sentido da aceleração. Além do caráter vetorial da equação, discutirei a noção de massa, agora formalmente colocada através da expressão da Segunda Lei de Newton. O objetivo é diferenciar a massa da força peso, aproveitando para já definir essa força específica. Por último, uma nova bateria de questões conceituais será trazida, agora com enfoque na relação entre resultante das forças e movimento;

Recursos: Quadro branco, canetas e apagador; computador e projetor; [1] vídeo “*O que cai primeiro, uma pena ou uma bola de boliche?*”, disponível em <https://youtu.be/xjwyCgVNJJ0?feature=shared>, acessado em agosto de 2024; simulação *Forças e Movimento: Noções Básicas* da plataforma PHET [2], disponível em https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/forces-and-motion-basics.

Avaliação: nenhuma.

5.3.2 RELATO DE REGÊNCIA

Relato de Regência 3 (2 horas-aula)

Data: 16/07/2024

Turma: 1M2

Períodos: 5° e 6°

Horário: 11h às 12h30min

Relato de Regência:

Início este terceiro relato destacando que finalmente as aulas retornaram à modalidade presencial, com todas as turmas de Ensino Médio na escola concomitantemente. Esse retorno aconteceu quase três meses depois da interrupção das aulas, de tal maneira que é inevitável que exista certa defasagem no preparo dos alunos, ainda mais com relação aos conceitos associados ao segundo trimestre. Portanto, adicionei ao plano de aula uma parte de revisão do conteúdo das duas primeiras aulas que ocorreram no formato remoto. Outra mudança que fiz no planejamento foi a adição de uma atividade de Instrução pelos Colegas nessa terceira aula do período de regência, aproveitando que teria a oportunidade de aplicar essa metodologia conforme indicado na literatura.

Cheguei na escola às 10h30min para organizar os materiais antes da aula começar. O professor titular da turma reservou a sala de vídeo e avisou que os períodos de Física seriam nessa sala. Além disso, ele me ajudou a preparar o projetor e emprestou os equipamentos necessários, como extensão elétrica, passador de *slides* e cartões-resposta para a atividade de Instrução pelos Colegas. Às 11h estava tudo preparado e os estudantes começaram a chegar na sala. À medida que eles chegavam para a aula, o professor chamou alguns deles para resolver pendências relacionadas com a última prova do primeiro trimestre. Ele ainda aproveitou para fazer a chamada, já que ela é realizada no aplicativo da escola no celular.

Às 11h10min a minha exposição inicial começou. Como foi nosso primeiro encontro presencial, me apresentei novamente e expliquei a dinâmica do estágio brevemente. Além disso, perguntei se eles realmente estavam acompanhando as aulas no formato remoto, o que muitos me responderam negativamente. Então iniciei com uma revisão do conteúdo, salientando que esse não era o foco desta aula.

A revisão de conteúdos e conceitos do início da aula serviu para trazer de volta a problematização sobre a queda dos corpos que tem guiado a minha intervenção no Estágio Supervisionado. O conteúdo novo desse encontro começou com a apresentação sobre força normal. Destaquei que essa força não é a força de reação do peso e segui para a explicação da força de tração. O último elemento novo da aula foi a conceituação da força de atrito, que usei para retomar a discussão histórica da primeira aula sobre as teorias de Aristóteles e Galileu acerca da queda dos corpos.

O momento mais interessante da aula aconteceu no último período quando começou a

dinâmica de Instrução pelos Colegas. Expliquei brevemente como se desenvolveria a metodologia, aproveitando que os estudantes já foram introduzidos a metodologia pelo professor titular de Física. Ressaltei que faríamos alguns exercícios de maneira individual e em silêncio, mas que os alunos devem escolher suas respostas com base em um argumento que possa ser usado para convencer seus colegas em um debate antes da segunda aplicação do exercício, caso necessário.

Destaco que a turma é bastante agitada, então foi difícil organizar a atividade para que os alunos não conversassem antes de responder a questão pela primeira vez. Destaquei que a participação e o esforço são critérios avaliativos mais importantes que acertar os exercícios na primeira aplicação, de forma que responder rapidamente não se torna necessário.. As quatro questões que consegui aplicar com os alunos trouxeram bons resultados, já que houve um bom debate baseado nos conteúdos estudados na aula durante a atividade.

Na terceira questão os alunos convergiram para uma das alternativas erradas depois da discussão entre os colegas. Percebi que esse exercício causou certa confusão com relação aos conceitos trabalhados em aula. As figuras das alternativas contém vetores em sentidos opostos na mesma direção e notei que muitos alunos pensaram que essas setas indicavam forças de ação e reação. Talvez a escolha em fazer dessa primeira aula presencial um encontro para enunciar vários tipos de forças diferentes não tenha sido a mais adequada. Acho que o momento conturbado em decorrência das enchentes dificultou um pouco a construção de um raciocínio melhor embasado e que eu deveria ter optado por trabalhar um número menor de conceitos durante minha regência do Estágio Supervisionado, priorizando um aprofundamento nas Leis de Newton.

Fiquei bastante contente com a aula, já que pela primeira vez estive como professor em sala com os alunos. A modalidade remota atrapalhou muito o início do período de regência. Destaco que tive medo no início da aula, especialmente de não conseguir segurar o ímpeto dos alunos de conversar e se distrair no celular, mas acredito que a curiosidade deles com a aula ajudou a manter a organização prevista.

Outro fator que me deixou satisfeito foi poder aplicar a metodologia de Instrução pelos Colegas, mesmo que numa aula diferente daquela que inicialmente tinha sido planejada. As questões conceituais que seriam aplicadas nessa atividade já tinham sido fornecidas aos alunos num formulário da aula *online*, então precisei de novas questões para essa terceira aula. Mesmo assim, os estudantes foram bastante participativos e os exercícios fomentaram bons debates entre os alunos.

Por fim, destaco que uma turma especialmente animada como essa foi um desafio para minha experiência como estagiário. Ainda que os alunos tenham cooperado, não tenham atrapalhado o andamento da aula conversando com os colegas fora de hora e tenham evitado usar o celular durante as explicações, percebi que é preciso ser rigoroso para impor um limite ao barulho em sala de aula. Durante a atividade de Instrução pelos Colegas, alguns estudantes estavam muito

inquieta. Mesmo que eles estivessem conversando sobre as questões propostas e apenas no momento de debate entre os alunos, pude perceber que tanta exaltação acabava importunando os colegas.

Relato de Regência 4 (2 horas-aula)

Data: 18/07/2024

Turma: 1M4

Períodos: 1º e 2º

Horário: 7h30min às 9h10min

Relato de Regência:

Nesta quinta-feira tive minha primeira aula presencial com a turma 1M4. Os encontros anteriores, que aconteceram no formato remoto assíncrono, foram acompanhados por poucos estudantes. Além disso, antes da interrupção das aulas em virtude das enchentes que assolaram o RS, desenvolvi poucas observações nessa turma, já que antes meu planejamento consistia em realizar a regência somente na turma 1M2.

O período com a 1M4 começa às 7h30min, assim cheguei na escola às 7h. Encontrei o professor titular de Física na sala dos professores e fomos juntos até a sala de aula. Dessa vez não foi possível reservar a sala de vídeo porque a mesma já estava sendo usada. Dessa forma, pegamos um projetor disponível na sala dos professores e nos adiantamos a fim de instalar na sala de aula antes do início do período.

Em virtude do horário, muitos alunos se atrasam para essa aula. Ao todo, sete estudantes chegaram ao longo do primeiro período. Iniciei a aula pontualmente às 7h30min. Pela falta de conexão com os alunos, visto que realizei poucas observações nessa turma e que as primeiras aulas ocorreram no formato remoto assíncrono, comecei me apresentando novamente e explicando brevemente a dinâmica do Estágio Supervisionado.

Quanto ao conteúdo, iniciei retomando a problematização que norteia essa sequência didática, relacionada à queda dos corpos. Questionei se os alunos lembravam das duas primeiras aulas e, revisei os conceitos ministrados nas mesmas, definindo o conceito de força, conceituando as Leis de Newton e a força peso.

A seguir, avancei para a parte inédita do conteúdo, começando com uma discussão sobre as forças normal e de tração. Apresentei essas forças como maneiras de equilibrar a força peso, evitando a queda dos objetos. Salientei que nenhuma das duas possui uma expressão para calcular de forma direta dos seus módulos, sendo necessário analisar a resultante das forças através das Leis de Newton para fazer afirmações sobre suas intensidades. Além disso, comentei que a força normal

só existe quando há contato entre superfícies, enquanto a força de tração necessita de uma corda amarrada e tensionada.

Cabe salientar que reparei que essa parte conceitual do conteúdo enfrenta menos resistência dos estudantes. Eles pareceram intrigados com os tipos e as características das forças, mas não demonstraram dificuldade em compreender as definições. Notei que as equações chamaram mais a atenção e que os conceitos mais qualitativos passaram um pouco despercebidos.

O último tópico discutido na aula foi a força de atrito, a qual exemplifiquei a partir da análise de um carro em repouso numa ladeira. Sendo assim, mostrei a equação e as classificações da força de atrito, destacando que minha principal intenção era que entendessem que essa força acontece em virtude da tendência de movimento entre superfícies em contato entre si, sempre com sentido oposto ao movimento relativo. Finalizei essa etapa argumentando que o conhecimento dessas forças particulares e suas características permite avaliar com mais propriedade a queda dos corpos e as situações de equilíbrio.

A última parte da aula foi dedicada aos exercícios que seriam resolvidos com o uso da metodologia Instrução pelos Colegas. Usei as mesmas questões que foram aplicadas na aula de terça-feira, com a turma 1M2, fazendo algumas alterações que julguei pertinentes, a partir do desempenho desses alunos. Iniciei explicando para a turma que seriam exibidas questões e que cada aluno deveria, de forma individual e silenciosa, escolher uma alternativa que considerasse correta com base num argumento que pudesse ser usado para convencer um colega que escolheu outra alternativa, em uma etapa posterior. Como o professor titular de Física já aplicou essa metodologia ativa com a turma anteriormente, eles já conheciam a dinâmica. Enquanto distribuía os cartões-resposta, comentei que essa atividade seria avaliativa, mas que o principal critério de avaliação seria a dedicação e o esforço, sem levar em conta o número de acertos nos exercícios.

Ao todo foi possível aplicar cinco questões. Os alunos cooperaram bastante e não conversaram durante a primeira aplicação de cada exercício, além de terem conseguido, no geral, mobilizar argumentos baseados nos conceitos trabalhados em aula. Não foram todos os casos em que os alunos chegaram à conclusão correta sobre o exercício, mas circulei entre as classes e tentei ajudar em seus raciocínios enquanto acontecia o debate.

Fiquei contente com o resultado da regência. Acredito que a aplicação da metodologia Instrução pelos Colegas ocorreu de maneira exitosa nesta aula, mesmo que o planejamento inicial previsse essa atividade num outro momento. A transição entre o período de aulas remotas e o retorno à modalidade presencial é naturalmente complicada, além do fato de parte do conteúdo ter sido trabalhada em videoaulas gravadas. Ainda assim, notei que, no geral, os alunos gostaram da aula e saio satisfeito com seu desfecho e desenvolvimento.

5.4 AULA 4

5.4.1 PLANO DE AULA

Instituição: Escola Técnica Estadual Parobé

Disciplina: Física

Público alvo: estudantes de 1º ano do Ensino Médio

Carga-horária: 1h30min (2 horas-aula)

Professor: Henrique Fortuna Duarte

Tema: Revisão e resolução de problemas em grupo.

Tópicos: Revisão do conteúdo conceitual Leis de Newton e das forças notáveis; Resolução de uma lista de exercícios em grupo e com consulta.

Objetivos docentes:

- Revisar e discutir a definição de força e de resultante das forças, as Leis de Newton e as forças peso, normal, de tração e de atrito;
- Resolver exercícios de aprofundamento;
- Aplicar uma lista de exercícios a ser resolvida em grupo e com consulta, enquanto passa pelos grupos tirando dúvidas.

Metodologia de Ensino:

Como essa é a última aula do período de regência do Estágio Supervisionado, começarei com uma revisão dos conteúdos ministrados desde o início do trimestre. Essa revisão consistirá numa explanação, com auxílio de caneta e quadro branco, abrangendo a definição de força e sua relação com o movimento, bem como as Leis de Newton e suas aplicações. Inicialmente, mostrarei que força é um vetor cuja unidade de medida no Sistema Internacional é o Newton. Mostrarei também que a resultante das forças é a soma vetorial de todas as forças que agem sobre um objeto.

A seguir, definirei a Primeira Lei de Newton, dando atenção à observação de que é possível um corpo se mover com velocidade constante, diferente de zero, quando a resultante das forças é nula. A Segunda Lei de Newton será definida com destaque à relação entre a resultante das forças e a aceleração, realçando que a aceleração tem a mesma orientação da resultante das forças e tem módulo que é inversamente proporcional à massa. A Terceira Lei de Newton será apresentada com especial atenção à impossibilidade da força de ação “anular” a reação, já que essas forças não atuam num mesmo objeto.

Continuando, retomarei o conceito de força peso, destacando a diferença entre essa força e a massa, através do exemplo de um astronauta de massa constante que sofre uma força peso diferente quando está na Terra e quando está na Lua, já que a aceleração gravitacional muda de uma situação para outra. O próximo tópico da revisão será a discussão sobre força normal, caracterizando essa força como um resultado do contato entre as superfícies e como um vetor que sempre aponta na direção perpendicular ao contato. Sobre as forças normal e peso, destacarei que essas forças podem ter o mesmo módulo e direção, mas sentidos opostos quando o objeto está sob uma superfície horizontal e sem outras forças na vertical, ainda que não podem ser um par ação e reação, já que atuam num mesmo corpo.

Por último, irei recapitular a força de tração, ressaltando que ela é exercida nas duas extremidades de uma corda amarrada e tracionada. Assim, irei visitar a força de atrito, focando principalmente na sua característica de se opor à tendência de movimento relativo entre superfícies em contato. Para cada tema desta revisão pretendo resolver um exemplo que envolva os conceitos estudados, não excedendo um período de aula. A seguir, passaremos a resolução de problemas em grupo.

A resolução de problemas poderá ser feita em grupos de até quatro alunos, cada estudante com sua lista de exercícios, a qual deverá ser entregue ao final da aula e que servirá como tarefa avaliativa. Enquanto os grupos resolvem os problemas, pretendo circular entre as mesas questionando os alunos quanto ao andamento dos exercícios, sanando dúvidas e auxiliando em seus raciocínios. A lista de exercícios encontra-se como apêndice deste texto (APÊNDICE D).

Recursos: Quadro branco, canetas e apagador.

Avaliação: dedicação e empenho na resolução de problemas em grupo, assim como a capacidade de argumentar e justificar suas respostas.

5.4.2 RELATO DE REGÊNCIA

Relato de Regência 5 (2 horas-aula)

Data: 06/08/2024

Turma: 1M2

Períodos: 5º e 6º

Horário: 11h às 12h30min

Relato de Regência:

Nesta terça-feira ocorreu a quarta e última aula com a turma 1M2. Cheguei na escola às 10h45min e esperei no corredor das salas de aula até às 11h, horário do período da disciplina de Física com a turma. Desta vez, não foi preciso reservar a sala de vídeo ou buscar o projetor, já que planejei uma aula na qual foi necessário somente quadro branco e canetas. Encontrei o professor regente de Física da escola e ele me avisou que novamente, como na última aula, iria chamar alguns alunos no início do período para resolver trâmites burocráticos da atividade de recuperação do trimestre passado. Combinamos de ele aproveitar e já fazer a chamada nesse primeiro momento.

Comecei lembrando aos alunos que essa seria nossa última aula, visto que o limite para o término do estágio foi prejudicado pelas enchentes e fui obrigado a ministrar aulas em outra turma para cumprir as horas-aula de regência. Alguns estudantes demonstraram que estão gostando da experiência do Estágio Supervisionado na disciplina de Física e que sentirão falta nas próximas aulas. Avisei então, que nessa última aula faríamos uma revisão do que foi estudado e terminaríamos o período desenvolvendo uma lista de exercícios em grupo.

Dando sequência, perguntei aos estudantes se eles recordavam o conteúdo da última aula, o que muitos responderam que não. Considero natural a resposta devido ao recesso nas duas últimas semanas e adicionei essa revisão no plano de aula prevendo essa dificuldade. Às 11h15min, passamos para um momento mais expositivo da aula, no qual escrevi no quadro os principais conceitos que foram discutidos durante a minha regência.

Tentei apressar essa primeira parte da aula, a fim de sobrar o máximo de tempo possível para a resolução dos problemas em grupo. Insisti para que copiassem os conteúdos discutidos do quadro e que não conversassem, pelo menos enquanto eu falava. Às 11h40min finalizei a revisão e entreguei a lista de exercícios. Em alguns instantes, todos estavam acomodados em seus grupos e com os problemas à disposição para resolver.

Circulei entre os grupos perguntando sobre o que estavam achando da atividade e ajudando na leitura e interpretação dos enunciados. Percebi que alguns estudantes se distraíam no celular, e então relembrei a turma que essa tarefa era avaliativa. Neste instante, notei que muitos alunos confundiram conceitos discutidos na revisão, como por exemplo, a diferença entre as definições de massa e de peso, explicitando para todos os estudantes essa situação. Ressaltei para o coletivo, também, que a Primeira Lei de Newton indicava que a resultante das forças é nula para um objeto em repouso ou se movendo com velocidade constante, o que permitia fazer afirmações sobre os módulos das forças envolvidas no sistema.

Às 12h30min encerrei a aula e informei à turma que poderiam levar a lista de exercícios para casa e entregassem na próxima aula. Combinei com o professor regente que passarei na escola para buscar a lista na semana seguinte e que corrigirei essa avaliação, mesmo tendo encerrado o período de estágio. Como essa foi a última aula com a turma 1M2, não será possível dar um retorno

sobre a atividade. Em compensação, o professor regente da disciplina de Física da escola se comprometeu em corrigir as questões com a turma e sanar as dúvidas que surgirem.

Em uma avaliação pessoal, fiquei satisfeito com essa última aula e com a sequência didática como um todo. Acredito que os alunos também gostaram das aulas e que conseguimos criar um ótimo vínculo, apesar das adversidades encontradas, como a suspensão das aulas e o recesso entre os nossos encontros.

Sobre o plano desta aula, pretendo diminuir o tempo de revisão expositiva do conteúdo para que tenha mais tempo para a resolução de problemas em grupo. Penso que essa atividade é mais importante, mesmo que a revisão também seja fundamental. Como repetirei essa aula com a turma 1M4 na quinta-feira, espero conseguir fazer essa mudança na próxima oportunidade.

Relato de Regência 6 (2 horas-aula)

Data: 08/08/2024

Turma: 1M4

Períodos: 1º e 2º

Horário: 7h30min às 9h10min

Relato de Regência:

A última aula do período de regência do Estágio Supervisionado ocorreu na quinta-feira, dia 08 de agosto, com a turma 1M4 no primeiro horário da manhã. Ela seguiu o mesmo plano da aula referente a turma 1M2 na terça-feira, com pequenas modificações em relação à condução da revisão do conteúdo e da dinâmica de resolução de problemas em grupo. Para a turma 1M4, resolvi desenvolver uma revisão menos detalhada e criteriosa dos temas discutidos nas aulas, destinando mais tempo de aula para a resolução da lista de exercícios.

Cheguei na escola às 7h e me direcionei à sala dos professores para aguardar o professor titular de Física, já que ele possui a chave das salas de aula e deveria abrir a porta para a turma entrar no início do período. Devido a intercorrências no seu deslocamento até a escola, o professor se atrasou e não conseguiu chegar antes das 7h30min. Logo, fui para o corredor de salas de aula aguardar sua chegada junto dos alunos.

Às 7h40min, o professor abriu a porta e pediu para que os alunos se organizassem rapidamente para que fizesse a chamada e eu pudesse dar início à aula. Às 7h45min, o professor então me passou a palavra e eu iniciei minha explanação, comentando que essa seria nossa última aula do período de regência do Estágio Supervisionado e que, por isso, faríamos uma revisão dos conteúdos já vistos e uma tarefa avaliativa, baseada em uma resolução de exercícios colaborativa. Alguns estudantes demonstraram preocupação com a avaliação, mas destaquei que ela poderia ser

realizada em grupo e com consulta, reforçando a importância de que eles prestassem atenção na revisão.

Comecei a recapitulação dos conceitos explicando força e resultante das forças, salientando que essas são ideias centrais da Dinâmica e que são fundamentais para a compreensão das Leis de Newton. Expliquei também, a natureza vetorial dessa grandeza e sua unidade de medida no Sistema Internacional. Nesse momento um estudante fez uma pergunta sobre o significado de “um newton”, sobre quão “forte” é essa força, relacionando em sua fala o quilograma - uma unidade de medida de massa. Respondi que a resposta a essa pergunta ficaria mais clara ao longo da revisão, mas que essas duas unidades de medida são de grandezas diferentes e que para experimentar a força de um Newton bastaria segurar um objeto de massa igual a 0,1 kg, ou seja, igual a 100 g.

A seguir, parti para a definição das Leis de Newton. Dessa vez fui um pouco mais conciso, em comparação com a aula de terça-feira da turma 1M2. Brevemente, exemplifiquei o Princípio da Inércia, ao comparar a resultante das forças entre um objeto em repouso e outro em movimento, com velocidade constante. Ao tratar do Princípio Fundamental da Dinâmica, ressalté que o conceito de aceleração é diferente do de velocidade, sendo esta primeira uma medida da variação da segunda. Ainda, aprofundei a discussão sobre o conceito de massa, destacando que ela não é o mesmo que a força peso. Antes de elaborar melhor essa distinção, finalizei a explanação sobre as Leis de Newton ao apresentar o Princípio de Ação e Reação, reforçando que um par de forças de ação e reação não se “anulam”, já que atuam em objetos distintos.

Para terminar a revisão do conteúdo, identifiquei algumas forças particulares, começando pela força peso. Retomei a questão feita por um dos estudantes anteriormente e mostrei porque é possível experimentar uma força de um Newton ao segurar um corpo com cem gramas de massa. Salientei que o peso depende da massa e da aceleração gravitacional (quando o corpo encontra-se na Terra), então em lugares onde essa aceleração é diferente, como na Lua, o peso de um objeto é diferente, em comparação ao seu peso na Terra.

Na sequência e aproveitando o desenvolvimento da aula, conectei a discussão sobre a força peso com a apresentação da força normal, explicando que o chão da sala de aula realiza em mim essa força, a qual equilibra o peso neste caso particular. A seguir, expliquei que ela é sempre perpendicular à superfície de contato e não precisa ter sempre a direção vertical e o sentido para cima, como por exemplo num plano inclinado. Por fim, reforcei que a força normal não tem sempre a mesma intensidade da força peso, sendo este um caso particular.

As últimas duas forças discutidas nesta revisão foram a tração na corda e a força de atrito. A primeira, foi definida em termos de uma corda que é amarrada em um objeto e puxada horizontalmente, imprimindo no objeto a mesma força que é aplicada na extremidade. Seguindo no caso do objeto amarrado e puxado, observei que esse corpo sofreria a ação de uma força de atrito se

estivesse em contato com alguma superfície fixa, como o chão, enquanto é arrastado pela corda. Atentei para a explicação microscópica da força de atrito, de que ela está, no geral, associada às ranhuras nas superfícies que estão em contato, evidenciando que o atrito sempre atua para evitar o movimento relativo de uma superfície sobre a outra.

Às 8h20min comecei a organizar os alunos em seus grupos e distribuí as listas de questões, chamando atenção para que colocassem o nome e a turma na folha, já que essa tarefa seria avaliativa. Quando fui questionado pelos estudantes se essa avaliação deveria ser devolvida no fim da aula, respondi que sim. Nesse momento, alguns alunos reclamaram, já que souberam que na turma 1M2 eu autorizei que levassem para casa e entregassem a tarefa na próxima aula. Esclareci que a turma 1M4 também receberia esse benefício, caso houvesse dedicação à resolução dos problemas ao longo do período.

Até às 9h10min eu circulei entre os grupos, sanando as principais dúvidas e ajudando na construção dos raciocínios dos alunos. Além disso, percebi que alguns alunos aproveitaram a possibilidade de fazer em casa a tarefa para não se dedicar à lista durante a aula. Ao indagar esses estudantes sobre suas dúvidas, eles voltavam sua atenção às questões. No intuito de engajar os alunos, avisei que descontaria pontuação da prova de quem não estivesse tentando resolver os exercícios, o que não surtiu muito efeito.

Avaliando a aula, acredito que as alterações do plano de aula funcionaram, já que uma revisão mais concisa fez com que restasse mais tempo para a resolução de problemas em grupo, mesmo com o atraso para o início da aula. Entretanto, sinto que a dinâmica de resolução de exercícios não teve a mesma eficiência para a turma 1M4, em comparação com a 1M2. Da próxima vez, acredito que será mais interessante diminuir a quantidade de exercícios na lista para que os alunos devolvam a tarefa no mesmo dia.

De qualquer maneira, fiquei satisfeito com o andamento da aula e o encerramento do período de regência do Estágio Supervisionado. Apesar do momento conturbado no início desse período, com aulas remotas e assíncronas, sinto que criei laços com os alunos. Além disso, acredito que a sequência didática que foi planejada para as aulas contribuiu de maneira significativa para a formação desses estudantes. Mesmo sendo uma quantidade pequena de aulas, saio realizado e com o sentimento de que o objetivo foi cumprido.

6 CONCLUSÃO

Ao final do período de regência, colocando em perspectiva as atividades desenvolvidas na escola nos últimos meses, me senti aliviado pela sensação de dever cumprido. Apesar da situação atípica vivenciada em virtude das enchentes, acredito que consegui atingir as expectativas e realizar

os objetivos do Estágio Supervisionado final do curso. Tive a oportunidade de trocar de escola depois da interrupção das aulas, mas preferi ficar na Escola Parobé e não me arrependo dessa escola.

Creio que criei um laço com a escola e com os estudantes. Estava ansioso pelo período de regência, porém não de uma forma negativa, relacionado ao nervosismo e responsabilidade dessa tarefa, e sim pela ideia de passar mais tempo com os alunos e concretizar a sequência didática elaborada.

Infelizmente parte do meu período de regência ocorreu no formato remoto assíncrono, o que atrapalhou consideravelmente meu planejamento e diminui meu contato com os alunos. Reconheço que a participação das turmas e o engajamento com as atividades não foi tão bom quanto poderia ser. Entretanto, considero a experiência válida, visto que a minha formação completa enquanto profissional deve abarcar a capacidade de trabalhar com situações inesperadas.

Outro problema enfrentado foi a redução da quantidade de aulas com cada turma, já que precisei executar a regência em duas turmas, acelerando esse processo. Isso impediu a construção de uma sequência didática mais aprofundada, dialogando melhor com o referencial teórico-metodológico e apresentando uma maior pluralidade metodológica, mesmo tendo usado metodologias ativas e a História e Filosofia da Ciência. Mesmo assim, penso que a unidade didática se mostrou pertinente diante da formação dos alunos, significando uma experiência única para estes estudantes.

Desde o período de observações, durante todos os momentos que estive com os alunos, prestei o máximo de atenção em suas histórias, personalidades, características, interesses, e em várias oportunidades pude conversar com eles sobre a escola, o Estágio Supervisionado, a Física, o curso de graduação. Vejo que esses momentos foram extremamente importantes para essa identificação que desenvolvi com os estudantes e para o planejamento da unidade didática.

A Teoria da Aprendizagem Significativa esteve presente inclusive durante as observações. As concepções alternativas apresentadas pelos estudantes em suas participações na aula me intrigaram. Os conhecimentos prévios sobre eventos associados à Física externalizados em suas falas, me motivaram a refletir sobre cada intervenção que realizaria no meu período de regência. Procurei ao máximo criar as conexões mais significativas possíveis entre os conteúdos ministrados nas aulas e as concepções iniciais dos alunos com relação aos conceitos físicos.

Tentei aplicar as ideias da TAS na elaboração dos *slides*, das listas de exercícios, da Tarefa de Leitura e das minhas exposições orais. Busquei a criação de um material potencialmente significativo, que fosse capaz de facilitar a promoção de uma aprendizagem significativa. Reconheço que o tempo foi escasso para me certificar de que os elementos trazidos em sala de aula interagiram de forma substantiva e não literal com a estrutura cognitiva do aprendiz, configurando a

aprendizagem significativa. Caso a sequência didática pudesse ter sido aplicada durante uma quantidade maior de aulas, seria possível avaliar melhor se as novas informações estavam sendo assimiladas mediante essa interação cognitiva ou se estavam sendo apreendidas através de memorização, conforme previsto pela aprendizagem mecânica

A definição dos tópicos de regência foi a principal impactada pela noção de diferenciação progressiva de Ausubel. A estruturação dos conceitos, partindo de uma ideia mais geral para concepções mais específicas, serviu de base para tornar a sequência didática ainda mais fiel à TAS. Durante as aulas, fiz questão de ressaltar essa linha de raciocínio, do mais abrangente para o mais particular, voltando de forma recorrente às definições mais elementares realizadas na unidade didática.

Outro fator relevante considerado nos planos de aula e nas práticas de regência foi a reconciliação integradora. Nos *slides* e em minhas exposições, cuidei para manter sempre presentes as comparações entre os conceitos introduzidos, apresentando as diferenças e as semelhanças entre as mais diversas definições estabelecidas, como massa e peso, ou então as forças particulares.

As metodologias ativas escolhidas para serem utilizadas no período de regência mostraram resultados divergentes entre si. Enquanto a atividade de Ensino sob Medida não foi tão eficiente como o planejado, a aplicação da Instrução pelos Colegas se mostrou exitosa. Creio que o ponto central para esta divergência foi a impossibilidade de estar presencialmente com os estudantes nas duas primeiras aulas do período de regência. Quando estivemos juntos na escola, as dinâmicas planejadas funcionaram de forma muito mais eficaz.

A decisão por abordar a História e Filosofia da Ciência como uma ferramenta de ensino também se revelou acertada. O apelo à discussão de elementos históricos em uma aula de Física chamou a atenção dos alunos. A presença de Aristóteles no debate, personagem comum nas Ciências Humanas, mas um pouco raro nas aulas de Ciências da Natureza, também enriqueceu a forma como a Física foi apresentada. Além disso, a utilização da HFC nas aulas ofereceu a oportunidade para destacar tópicos associados à Natureza da Ciência, contribuindo para formar uma noção de Física mais condizente com a epistemologia associada.

Saio do Estágio Supervisionado satisfeito com seu desfecho. A responsabilidade de estar na escola é enorme, mas creio que o curso de graduação me formou capaz de cumprir as expectativas colocadas sobre meu desempenho como professor. As situações adversas vivenciadas em decorrência das enchentes deixaram tudo um pouco mais complicado. Foi frustrante começar o período de regência no formato *online* e gostaria de ter tido mais tempo em aula com os alunos, mas penso que consegui contornar essas questões de maneira satisfatória.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. *Aprendizagem Significativa em Revista***, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 25–46, 2011.

MOREIRA, M. A. **Teoria de Aprendizagem**. 3. ed. ampl. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: LTC, 2023.

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

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, 2013.

NOVAK, G. M. et al. **Just-in-time teaching: blending active learning with web technology**. [S.l.] Prentice Hall, p. 188, 1999.

SILVEIRA, F. L.; PEDUZZI, Luiz O. Q.. **Três episódios de descoberta científica: da caricatura empirista a uma outra história**. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 23, n.1, p. 26-52, 2006.

MATTHEWS, M. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação**. *Caderno Catarinense de Ensino de Ciências*, v. 12, n. 3, dez., p. 164-214, 1995.

ROSA, R. d. S. **O uso de Tecnologia da Informação e Comunicação na concepção de uma unidade didática para o ensino da relação entre força e movimento**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física), Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

APÊNDICE A - Questionário sobre 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?

APÊNDICE B - Cronograma de Regência

| Aula | Data | Tópicos a serem trabalhado(s) | Objetivos docentes | Estratégias de Ensino |
|------|-----------------|--|---|-----------------------|
| 1 | 01-05/ 07/24 | Apresentação da unidade didática Interações fundamentais Força e movimento 3ª Lei de Newton | <p>Apresentar os tópicos que serão trabalhados ao longo de toda a regência relacionando com os conteúdos já vistos, ressaltando suas aplicações e relevância.</p> <p>Aguçar a curiosidade dos alunos para os conceitos de Física envolvidos em alguns dispositivos e equipamentos presentes no dia a dia e que serão discutidos nas próximas aulas.</p> <p>Introduzir a ideia de força a partir das quatro interações fundamentais, ressaltando o caráter provisório do conhecimento científico e as múltiplas interpretações dadas para os mesmos fenômenos ao longo da história.</p> <p>Comparar as principais características das interações fundamentais, em especial a relação entre suas magnitudes, suas escalas de ação e manifestações rotineiras.</p> <p>Discutir noções intuitivas sobre força e sobre como o movimento é afetado pela ação de uma força.</p> <p>Apresentar o conceito de resultante das forças como a soma vetorial das forças que atuam sobre um corpo.</p> <p>Definir a Lei da Ação e Reação, ressaltando a classificação entre ‘ação’ e ‘reação’ é apenas relativa, sem significar que uma é anterior a outra.</p> <p>Destacar que toda força acontece aos pares que atuam em corpos distintos, mas possuem a mesma intensidade, independente da dimensão dos objetos envolvidos.</p> <p>Iniciar a discussão histórica acerca da evolução da ideia de força desde a Antiguidade, passando pela Idade Média, o Renascimento e</p> | Exposição dialogada; |

| | | | | |
|---|-----------------|--|--|---|
| | | | as Idades Moderna e Contemporânea. | |
| 2 | 08-12/ 07/24 | 1ª Lei de Newton 2ª Lei de Newton Força peso | <p>Retomar a atividade de Ensino sob Medida para aprofundar a definição do conceito de força.</p> <p>Relacionar a concepção aristotélica de força com a compreensão da mecânica clássica para essa grandeza.</p> <p>Estabelecer com clareza a relação entre força, velocidade e aceleração, desmistificando a concepção de que a força é a transferência de velocidade para os objetos.</p> <p>Conceituar inércia como a tendência de manutenção do estado de movimento de corpos que possuem massa.</p> <p>Contextualizar inércia em situações cotidianas, como no trânsito e nos esportes.</p> <p>Definir a Lei da Inércia, apresentando os conceitos de equilíbrio estático e dinâmico para um ponto material.</p> <p>Definir a Lei Fundamental da Dinâmica, inicialmente estabelecendo as relações de proporcionalidade entre resultante das forças, massa e aceleração.</p> <p>Propor a equação característica da Lei Fundamental da Dinâmica como uma maneira de sistematizar as relações quantitativas entre as grandezas.</p> <p>Apresentar a força peso e sua relação com a queda dos corpos.</p> <p>Diferenciar massa e peso com uma discussão sobre aceleração gravitacional dos astros do Sistema Solar.</p> <p>Discutir as unidades de medida das grandezas envolvidas para apresentar a definição da unidade newton.</p> | <p>Ensino sob Medida;</p> <p>Exposição dialogada;</p> |

| | | | | |
|---|-----------------|---|---|--|
| 3 | 15-22/ 07/24 | <p>Força normal</p> <p>Força de tração</p> <p>Força de atrito</p> | <p>Retomar os tópicos discutidos nas últimas aulas, em especial as Leis de Newton e a força peso.</p> <p>Definir a força normal relacionando com as forças de contato já utilizadas nas discussões anteriores, apresentando uma leitura microscópica dessa interação.</p> <p>Discutir situações de equilíbrio envolvendo forças peso e normal, destacando as diferenças entre sistemas nos quais essas forças têm módulos iguais e diferentes.</p> <p>Ressaltar que forças peso e normal não constituem um par ação e reação, indicando quais são as reações dessas forças.</p> <p>Apresentar de maneira informativa e conceitual a força de tração numa corda, destacando as simplificações e idealizações necessárias para a discussão desse conceito.</p> <p>Apresentar de maneira informativa e conceitual a força de atrito fazendo a distinção entre as classificações de atrito estático e dinâmico.</p> <p>Desmistificar a ideia de que a força de atrito é sempre prejudicial ao movimento, ainda mais em corpos extensos.</p> <p>Recapitular as características principais dessas forças particulares apresentadas para iniciar a atividade de Instrução pelos Colegas.</p> | <p>Exposição dialogada.</p> <p>Instrução pelos Colegas;</p> |
| 4 | 05-09/ 08/24 | <p>Revisão</p> <p>Avaliação</p> | <p>Recapitular a noção de par ação e reação para iniciar a atividade de Instrução pelos Colegas com o conteúdo da Lei da Ação e Reação</p> <p>Recapitular as noções de equilíbrio e inércia para iniciar a atividade de Instrução pelos Colegas com o conteúdo da Lei da Inércia</p> <p>Recapitular a relação entre a resultante das forças e a aceleração para iniciar a atividade de Instrução pelos Colegas com o conteúdo da Lei Fundamental da Dinâmica.</p> | <p>Resolução de problemas em grupo</p> <p>Exposição dialogada.</p> |

A relação entre força e movimento é tema amplamente discutido entre os cientistas desde a antiguidade. Já na Grécia Antiga encontramos em Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) uma teoria que permaneceu até por volta de 1600 da nossa era. Segundo Aristóteles, os corpos poderiam apresentar movimentos classificados em duas categorias distintas: o movimento natural e o movimento violento.

O movimento natural tem origem nas ideias aristotélicas sobre a composição dos corpos, os quais poderiam ser formados por diferentes combinações de quatro elementos: terra, água, ar e fogo. O filósofo argumentava que objetos compostos predominantemente por terra ou água (os dois elementos pesados) deveriam naturalmente ocupar lugares próximos ao centro do mundo e teriam uma tendência natural a se movimentar para baixo. Já os objetos formados por ar e fogo (os dois elementos leves) deveriam naturalmente ocupar lugares elevados na atmosfera e teriam uma tendência natural a se movimentar para cima, para algum lugar abaixo da órbita da Lua. Assim, dependendo de qual elemento o objeto era predominantemente constituído, ele deveria ocupar seu lugar natural, ou seja, ele estaria naturalmente em repouso ou mais abaixo ou mais acima.

Nesse sentido, segundo Aristóteles, caso um objeto pesado ou grave não estivesse em seu lugar natural e não fosse contido, ele apresentaria um movimento para cima ou para baixo, perseguindo chegar ao seu lugar natural. Por exemplo, se uma pedra fosse abandonada de certa altura, Aristóteles explicava que ela apresentaria um movimento para baixo, pois a pedra é predominantemente constituída do elemento terra, tendo uma tendência natural a estar mais abaixo. Esse movimento para baixo, portanto, tem uma causa teleológica, uma causa que está a serviço de uma finalidade: a pedra cai porque está à procura do seu lugar natural que é embaixo, sem necessidade de qualquer interferência externa. Esse exemplo da pedra exemplifica o que Aristóteles chamou de movimento natural.

Um fator importantíssimo do movimento natural proposto por Aristóteles é a comparação do movimento de queda de dois corpos. Segundo ele, quando dois objetos de pesos diferentes são abandonados de uma mesma altura ao mesmo tempo e caem através do mesmo meio que se opõem ao movimento, o objeto mais pesado chegará ao solo primeiro, porque, tendo mais peso, esse objeto mais pesado é composto de maior quantidade do elemento terra e, assim sendo, terá uma maior tendência a chegar no seu lugar natural, ou seja, apresentar maior rapidez na queda. Portanto, objetos mais pesados devem chegar ao solo mais rápido do que objetos mais leves, de acordo com a noção aristotélica de movimento natural, intrínseco à natureza dos objetos, dependendo do elemento predominante na sua constituição.

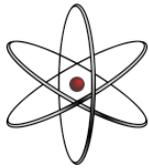
Já movimento violento foi o nome que Aristóteles deu àquele movimento imposto aos objetos em virtude de uma causa externa, ou seja, é resultado da atuação de algo ou alguém sobre o objeto, o motor do movimento. Um corpo somente permanece em movimento se o motor está agindo. Um exemplo são os atos de empurrar ou puxar objetos para colocá-los e mantê-los em movimento ou, ainda, a “força” dos ventos para movimentar barcos a vela. O principal a se observar, nesse caso, é que os objetos se moviam não por si mesmos, nem por sua natureza, mas por causa de empurrões e puxões (HEWITT, 2002). Um fator importante para a compreensão deste movimento é entender a importância do meio onde o objeto está se movendo. Por exemplo, quando uma flecha é lançada, mesmo depois de perder o contato com o arco (quem a colocou em movimento), ela permanece se movimentando, mesmo sem ter aparentemente uma causa externa. Para Aristóteles, o que sustenta o movimento da flecha é o próprio ar, que, ao ser expulso da parte frontal da ponta da flecha, se move e faz uma contraprestação promovendo uma “propulsão” no movimento da flecha.

Bom, agora, você já sabe o que pensava Aristóteles sobre Movimento. Então, se fosse perguntado a esse cientista grego sobre aquela situação, sua e de seu amigo, sobre que objeto chegaria primeiro ao solo se lançado de um prédio de 13 andares, a bola de couro de 2 kg ou a bola de plástico de 1 kg, o que ele responderia?

*Retirado da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física de Renato dos Santos Rosa, submetida ao Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob orientação de Dr. Fernando Lang da Silveira e Dr. Pedro Fernando Teixeira Dorneles.

APÊNDICE D - Lista de Exercícios Aula 4

LISTA DE EXERCÍCIOS DE FÍSICA - MECÂNICA



Escola Técnica Estadual Parobé

1º Ano do Ensino Médio

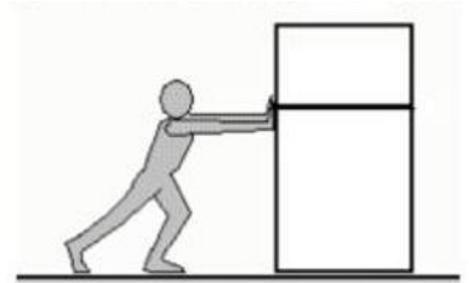
Professor Henrique Fortuna

Leis de Newton



Considere que as situações ilustradas nesta lista de exercícios ocorrem na atmosfera terrestre, com aceleração gravitacional de módulo igual a 10 m/s^2 e com efeitos da resistência do ar desprezíveis, exceto quando explicitamente indicado o contrário.

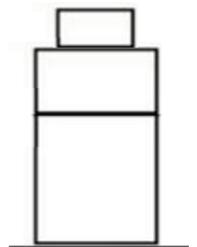
- 1) Uma pessoa resolveu fazer mudanças na sua cozinha e trocar sua geladeira de lugar. Essa geladeira tem massa de 50 kg e, ao ser arrastada, se move com velocidade constante de módulo igual a $1,8 \text{ km/h}$, conforme a figura ao lado. Quais as forças que atuam nessa geladeira enquanto ela é empurrada pela pessoa? O que podemos afirmar sobre a resultante das forças sobre a geladeira? Represente essas forças como setas num esboço de desenho da geladeira.



- 2) Para levar a geladeira até essa cozinha, foi necessário içar o objeto pela janela, já que ela era muito grande para passar pela porta. Considere que essa geladeira foi puxada verticalmente para cima por uma corda inextensível e sem massa pela lateral do prédio com velocidade constante de módulo igual a $3,6 \text{ km/h}$. Nesse momento, qual o módulo da força de tração na corda? Qual a sua direção e sentido? O que podemos afirmar sobre a resultante das forças sobre a geladeira? Represente como setas num esboço de desenho da geladeira as forças que agem nela.

- 3) Ainda na mesma situação da questão 2, considere que a geladeira estava em repouso no solo antes de ser içada. Nesse momento inicial, quando o objeto sai da situação de repouso e começa a se mover para cima, o que podemos afirmar sobre as forças peso e de tração na corda? E sobre a força resultante? Justifique.

- 4) Depois de mover a geladeira até o seu novo lugar na cozinha, um forno de micro-ondas de massa igual a 10 kg é colocado sobre a geladeira e o sistema permanece em repouso, conforme a figura ao lado. Qual o módulo da força peso do forno de micro-ondas? Qual a intensidade da força que a geladeira realiza sobre o forno de micro-ondas? Qual o nome dado a essa força e qual sua direção e sentido? E sobre a força realizada pelo solo sobre a geladeira, ela permanece a mesma ou sofre alguma alteração? Justifique.



- 5) Um astronauta está na superfície da Lua, onde a aceleração da gravidade tem módulo igual a $1,6 \text{ m/s}^2$. Se a massa do astronauta na Terra é de 80 kg , qual será a sua massa na Lua? E o seu peso? Justifique.

- 6) Para realizar experiências sobre solo lunar, o astronauta da questão anterior leva o seu equipamento até a Lua e percebe que lá o peso do equipamento é menor. Ao medir esse peso, ele encontra uma força de módulo igual a 48 N . Qual a massa desse equipamento na Lua? Qual a massa do equipamento na Terra? Quanto vale o seu peso na Terra? Justifique.