

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

**ANA RAQUEL SOARES FLÔRES**

**DE NEWTON AOS DIAS DE HOJE: UMA PROPOSTA DE ENSINO DAS LEIS DE  
NEWTON PARA O ENSINO MÉDIO NO INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO  
PAULO DA GAMA (RS)**

**Porto Alegre**

**2024**

**ANA RAQUEL SOARES FLÔRES**

**DE NEWTON AOS DIAS DE HOJE: UMA PROPOSTA DE ENSINO DAS LEIS DE  
NEWTON PARA O ENSINO MÉDIO NO INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO  
PAULO DA GAMA (RS)**

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 Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Ives Solano Araujo

Porto Alegre

2024

## **AGRADECIMENTOS**

Tenho apenas alguns agradecimentos a fazer: o primeiro é ao meu Pai Oxalá, dono do meu ori e minha mãe Yemanjá. O segundo é para minha família, por tudo! Em especial minha irmã Marilene, que com sua labuta de diarista alimentou três universitários. Aos professores, meu orientador, professor Ives Solano Araujo, professor Leonardo Heidemann e tantos outros que cruzaram o meu caminho e aqui vai um carinho especial para o professor Luís Gustavo Pereira, o Gugu, por não soltarem a minha mão. E por último, para aquele que está em primeiro lugar em tudo na minha vida, o motivo maior de eu não ter desistido, a primeira e última causa de eu ter chegado até aqui, Aristóteles, meu filho.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana”  
(Carl Gustav Jung).



## SUMÁRIO

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2</b>   | <b>REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>A Teoria da Aprendizagem Significativa</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>Metodologia <i>Peer Instruction</i> – Instrução pelos Colegas (IPC)</b> | <b>11</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Método P.O.E. (Predizer, Observar e Explicar)</b>                       | <b>13</b> |
| <b>3</b>   | <b>OBSERVAÇÃO</b>  | <b>14</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Caracterização da escola</b>  | <b>14</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Caracterização do tipo de ensino</b>                                    | <b>17</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Caracterização das turmas</b>   | <b>18</b> |
| 3.3.1      | Caracterização da T1111  | 18        |
| 3.3.2      | Caracterização da T1112  | 18        |
| <b>3.4</b> | <b>RELATO DAS OBSERVAÇÕES E MONITORIAS</b>                                 | <b>19</b> |
| 3.4.1      | Relato de Observação e monitoria I   | 19        |
| 3.4.2      | Relato de Observação e monitoria II  | 21        |
| 3.4.3      | Relato de Observação e monitoria III                                       | 23        |
| 3.4.4      | Relato de observação e monitoria IV  | 26        |

|            |                                       |           |
|------------|---------------------------------------|-----------|
| 3.4.5      | Relato de observação e monitoria V    | 29        |
| 3.4.6      | Relato de observação e monitoria VI   | 32        |
| 3.4.7      | Relato de observação e monitoria VII  | 34        |
| 3.4.8      | Relato de observação e monitoria VIII | 35        |
| 3.4.9      | Relato de observação e monitoria IX   | 37        |
| 3.4.10     | Relato de observação e monitoria X    | 38        |
| <b>4</b>   | <b>PLANEJAMENTO E REGÊNCIA</b>        | <b>41</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Cronograma de regência</b>         | <b>41</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Aula 1</b>                         | <b>42</b> |
| 4.2.1      | Plano de Aula I                       | 42        |
| 4.2.2      | Relato de regência IA                 | 44        |
| 4.2.3      | Relato de regência IB                 | 47        |
| <b>4.3</b> | <b>Aula II</b>                        | <b>50</b> |
| 4.3.1      | Plano de Aula II                      | 50        |
| 4.3.2      | Relato de regência IIA                | 52        |
| 4.3.3      | Relato de regência IIB                | 58        |
| <b>4.4</b> | <b>Aula III</b>                       | <b>61</b> |

|            |                             |           |
|------------|-----------------------------|-----------|
| 4.4.1      | Plano de Aula III           | 61        |
| 4.4.2      | Relato de regência IIIA     | 63        |
| 4.4.3      | Relato de regência IIIB     | 66        |
| <b>4.5</b> | <b>Aula IV</b>              | <b>68</b> |
| 4.5.1      | Plano de Aula IV            | 68        |
| 4.5.2      | Relato de regência IVA      | 69        |
| 4.5.3      | Relato de regência IVB      | 72        |
| <b>5</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> | <b>75</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS</b>          | <b>77</b> |
|            | <b>APÊNDICES</b>            | <b>78</b> |
|            | <b>ANEXOS</b>               | <b>92</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O Estágio de Docência em Física III é a etapa final para a graduação, porém eu quis antecipá-lo em um semestre. Antecipá-lo? Não! Para quem ingressou na Licenciatura no início da década passada já estava mais do que na hora. O fato de que faltava mais um semestre para concluir a graduação não diminuía a carga emocional que essa disciplina demandava. Mas somos professores ou, pelo menos, é o que pretendemos ser. Temos de saber lidar tanto com as emoções de nossos alunos quanto com as nossas, ainda mais que nosso público-alvo será composto, a priori, por adolescentes.

Antes de chegarmos a esse momento, que é o ápice do nosso curso, fomos “alimentados”, preparados por grandes (não tenham dúvidas disso) mestres, que nos forneceram uma base de conhecimento científico e educacional robusta, feita de muita pesquisa, estudo e planejamento.

Munidos dessas bagagens fizemos planos de aula, a partir de uma unidade didática previamente acordada entre estagiário(a) e o(a) professor(a) regente da(s) turma(s) e nos dirigimos para a sala de aula, a fim de pormos em prática um pouco do resultado de muito tempo de estudo, noites sem dormir, músicas para relaxar, chás, cafés (para quem gosta) e tantas outras coisas que fazem parte da vida de um acadêmico ou acadêmica que busca sua qualificação e aprimoramento.

Este trabalho tem por objetivo relatar essa vivência em sala de aula através de um estágio obrigatório realizado no Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama, da rede pública estadual do Rio Grande do Sul. Nele foram registradas as observações e regências de classe cuja unidade didática trabalhada foram as Leis de Newton. Tendo o estágio iniciado em abril, por conta da tragédia climática que assolou o Rio Grande do Sul durante todo o mês de maio e mais o recesso de julho, teve de ser fracionado, sendo finalizado em agosto, totalizando 20 horas-aula de observação e 16 horas-aula de regência.

Para a construção dessa unidade didática, além dos conteúdos curriculares dentro das normas da BNCC<sup>1</sup>, nos valem de metodologias ativas baseadas na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Tais metodologias são:

---

<sup>1</sup> “A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas, referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para a educação infantil, ensino fundamental e ensino médio no Brasil” (Wikipédia).

Instrução pelos Colegas e método POE (Predizer, Observar e Explicar), que serão brevemente discutidas na seção de Referenciais Teóricos, assim como a própria Teoria da Aprendizagem Significativa.

Seguem-se, ao longo deste trabalho, as descrições das caracterizações da escola, do tipo de ensino, das turmas assim como os planos de aulas, relatos de observações, monitorias e regências e as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Para a aplicação da unidade didática em sala de aula optei por pautar os planos de aula nas metodologias ativas, tão amplamente utilizadas para trazer uma melhor compreensão, participação e autonomia dos alunos.

Para um ensino cujo planejamento coloca o aluno como protagonista, é importante que o conteúdo tenha a ver com a sua realidade, seu dia a dia. Em acordo com a visão de Moreira (2018), ensinar Física, sem contextualização, em particular com situações do cotidiano do aluno, não faz o menor sentido. Um ensino mecânico, voltado para memorização de conteúdos e fórmulas, com alunos “treinados” somente para passar em testes, sem uma aprendizagem significativa, é um dos grandes entraves no ensino de Física. Portanto, conforme Moreira (2018), “[...] as situações propostas e trabalhadas no ensino da Física devem fazer sentido para os alunos. É claro que situações abstratas, complexas, também devem ser trazidas ao ensino, mas no momento apropriado”.

### 2.1 A Teoria da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel (1918-2008), psicólogo estadunidense, vem ao encontro dessas propostas, pois parte do pressuposto de que se deve levar em consideração aquilo que o aluno já sabe. Conforme o entendimento de Ausubel (*apud* Moreira; Ostermann, 1999, p. 45):

“Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo”.

Para Ausubel, a aprendizagem significativa é o que há de mais importante no ensino, pois relaciona a nova informação adquirida pelo aluno a um conhecimento prévio, de maneira não arbitrária e significativa (Moreira e Masini, 1982 p. 7). Ainda de acordo com Ausubel:

Nesse processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende. O “subsunçor” é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “âncora” a uma nova informação de modo que ela adquira, assim, significado para o indivíduo: a aprendizagem significativa ocorre quando a

nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva (Ostermann; Cavalcanti, 1999 p. 38).

Dois processos são importantes para a 'ancoragem' de subsunçores: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. Na diferenciação progressiva os conceitos subsunçores adquirem constante e progressivamente novos significados, modificando-se, enquanto que na reconciliação integrativa as novas informações adquirem um novo significado ao relacionarem-se com os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva, reorganizando-a. Cabe destacar que esses dois processos não contrapõem-se e, sim, se complementam (Moreira; Ostermann, 1999).

Uma abordagem ausubeliana ao ensino da Física envolve o professor em pelo menos quatro tarefas fundamentais. A primeira seria determinar a estrutura conceitual e proposicional de matéria de ensino, organizando os conceitos e princípios hierarquicamente. Uma segunda tarefa seria identificar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter na sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente. Outra etapa importante seria determinar dentre os subsunçores relevantes, quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. Finalmente, ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a assimilação da estrutura da matéria de ensino por parte do aluno e organização de suas próprias estruturas cognitivas nessa área de conhecimentos, através da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis. (Ostermann; Cavalcanti, 2011, p. 35-36).

Os conceitos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa foram fundamentais para a orientação da Unidade Didática apresentada, uma vez que, ao longo da minha regência, procurei trabalhar as Leis de Newton partindo de uma visão geral dos conceitos envolvidos para, na sequência, focar em tópicos mais simples (1ª e 3ª Leis), reintegrá-los, e avançar para os tópicos mais complexos (2ª Lei), dentro do que supus serem os níveis de aprendizagem dos alunos e seus subsunçores. Minha suposição foi construída a partir das observações que fiz (relatos de observações I ao X) e das respostas ao questionário sobre suas atitudes em relação à Física (Anexo A), entregue a eles durante as observações, além de informações que obtive em interações informais com os alunos.

Para a apresentação de novas informações, busquei relacionar os tópicos com o cotidiano dos estudantes ou, pelo menos, com situações de seus conhecimentos, fazendo com que, dessa maneira, a construção de novos significados se desse de forma progressiva e organizadamente.

Para aprender de forma significativa é importante que o aluno esteja motivado, com disposição para compreender e relacionar o novo conhecimento com o que já sabe. A aprendizagem significativa requer um esforço cognitivo ativo, o que demanda uma postura proativa por parte do aluno. O aluno tem a oportunidade de explorar e construir o conhecimento de forma colaborativa, tomando decisões e direcionando sua própria aprendizagem (Pinto, 2024 p. e9889).

## 2.2 Metodologia *Peer Instruction* – Instrução pelos Colegas (IPC)

O professor da Universidade de Harvard (EUA), Eric Mazur, desenvolveu na década de 1990 a metodologia *Peer Instruction*, ou, em tradução livre, Instrução pelos Colegas (IPC). Essa metodologia ativa surgiu como alternativa para substituir aulas em que alunos assistem passivamente ao professor fazer suas exposições orais. Através de discussões entre colegas sobre questões conceituais, os alunos revisam e reforçam seus aprendizados (Araujo; Mazur, 2013, p. 364).

A dinâmica desta atividade é feita da seguinte forma: o professor faz uma breve explanação sobre os conceitos que estão sendo estudados e a seguir os problematiza através de questões conceituais. É entregue aos alunos cartões respostas chamados *flashcards*. Os alunos, individualmente, terão cinco cartões contendo, cada um, uma letra do alfabeto de A a E (Figura 1).

Figura 1 – Cartões de resposta (*flashcards*)



Fonte: Acervo pessoal.

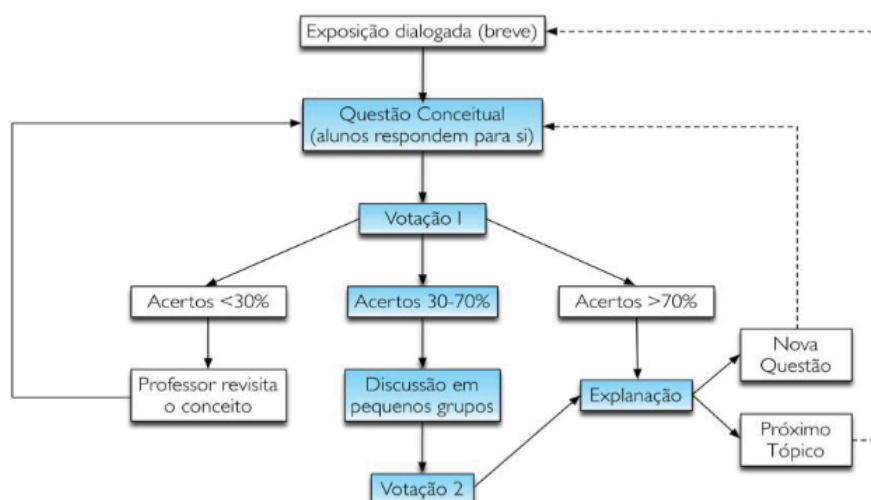
Ao apresentar uma questão, o professor solicitará, primeiramente, que formulem um raciocínio que justifique a escolha de uma das alternativas de resposta de forma individual. Após esta etapa, usando um sistema de votação como o *flashcards*, o docente solicita aos alunos que indiquem suas respostas. Se mais de 70% dos alunos acertarem, o professor pode optar por seguir para a próxima



questão. Caso os acertos ficarem entre 30% e 70%, o professor solicitará aos alunos que formem pequenos grupos para discutirem sobre suas respostas e que convençam seus colegas de que a alternativa que escolheram é a correta.

Essas discussões ocorrem, usualmente, em torno de cinco minutos. Ao final, é feita nova votação. Havendo convergência para a resposta correta, segue-se para a próxima questão sobre o mesmo tema ou para o próximo tópico, de acordo com a avaliação do professor. Se o percentual de acertos for menor que 30%, o professor é aconselhado a realizar uma nova abordagem sobre o conceito estudado e realizar nova votação individual, reiniciando o processo. A Figura 2 apresenta um diagrama ilustrando este processo.

Figura 2 – Diagrama do Processo de implementação do método IpC (*Peer Instruction*). Em destaque a etapa conhecida como *ConceptTest*.



Fonte: Extraída de Araujo e Mazur (2013, p. 364).

Ao empregar a metodologia IpC, busquei envolver os estudantes de forma dinâmica, retirando-os da passividade e colocando-os no centro das discussões. Nas aulas IIA e IIB<sup>2</sup> iniciei a aplicação deste método, inicialmente, apenas com uma questão, como forma de sondagem, para verificar como interagem. Na aula IIIA pude fazê-lo em dois momentos, no primeiro, para consolidação da aprendizagem da 1ª Lei de Newton, e no segundo, da 3ª Lei, sendo que esta última, também a fiz na aula IIIB. Nas aulas IVA e IVB, finalmente, trabalhamos as questões conceituais sobre a 2ª Lei de Newton. Com estas dinâmicas pude perceber uma melhor interação entre os estudantes e uma melhor compreensão do conteúdo por parte deles.

### 2.3 Método P.O.E. (Predizer, Observar e Explicar)

Criado em 1990 por Champagne, Klopfer e Anderson e posteriormente por Richard White e Richard Gunstone, esse método serve tanto para trabalhar as hipóteses dos alunos quanto para o professor fazer suas avaliações diagnósticas (Sasaki, 2018).

Utilizado em conjunto com outras atividades, tais como demonstrações experimentais, simulações computacionais, ou até mesmo numa aula expositiva, ele é uma excelente estratégia didática para estimular a aula:

Uma das estratégias didáticas mais disseminadas é o chamado método P.O.E. (Predizer-Observar-Explicar) no qual inicialmente se apresenta uma situação-problema ao aluno, na forma de uma animação, por exemplo, e se solicita que ele prediga o que irá acontecer devido à configuração mostrada. A seguir, os alunos têm plena liberdade para interagir com a simulação computacional e observar os resultados, avaliando o que efetivamente ocorre. Finalmente, devem explicar as discrepâncias de suas predições em relação aos resultados obtidos (Tao; Gunstone, 1999 *apud* Araujo; Veit, 2008).

Ao iniciar as atividades, após o professor apresentar uma situação-problema, é importante registrar as hipóteses formuladas pelos alunos, seja no quadro ou no caderno, para ao final da atividade proposta, poder confrontá-las com as predições e, a partir daí fazer as discussões e tirar as conclusões.

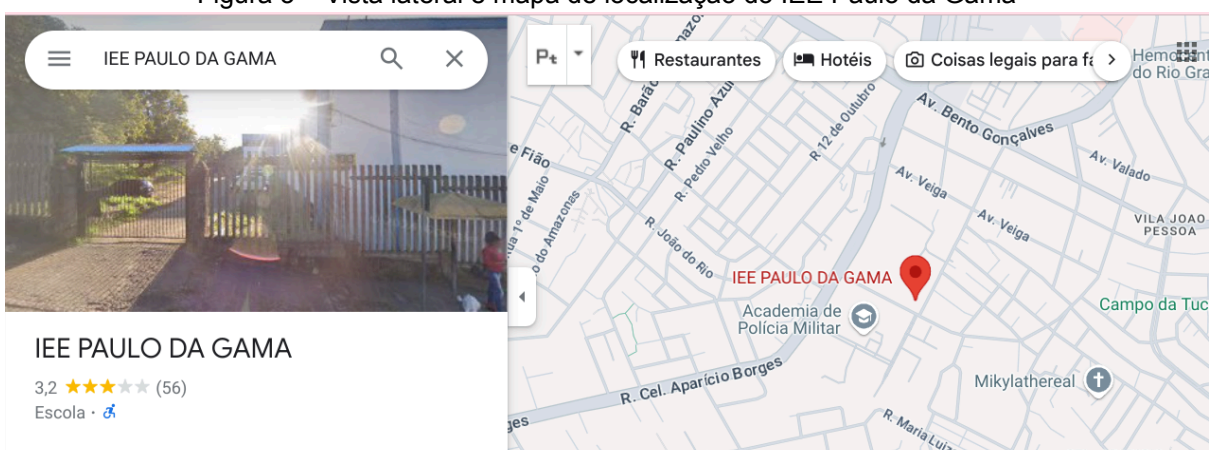
Durante minha regência pude trabalhar o método POE nas aulas com demonstrações experimentais (IIB e IIIA - desafio dos copos (1ª Lei de Newton), IVA e IVB - Balão de Foguete (3ª Lei de Newton)), nas quais os alunos tomaram o protagonismo das execuções e atuei como mera mediadora. Infelizmente, por redução de tempo, não pude fazer as atividades de simulações, nas quais iríamos trabalhar a 2ª Lei de Newton, mas nas aulas IVA e IVB pude demonstrá-las brevemente, para quando os alunos quisessem fazer, mesmo não sendo nas minhas aulas.

### 3 OBSERVAÇÃO

#### 3.1 Caracterização da escola

O Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama foi fundado em 1954. Localizado na Zona Leste de Porto Alegre, no bairro Partenon, à Av. Silvado, 555 (Figura 3). Possui amplo terreno com cinco prédios distribuídos nele (Figuras 4 a 7). Por serem prédios antigos, em muitos pontos necessitam de reparos. Esse terreno foi cedido pela Brigada Militar, instituição militar que fica no entorno.

Figura 3 – Vista lateral e mapa de localização do IEE Paulo da Gama



Fonte: Google Maps.

Figura 4 – Vista superior do IEE Paulo da Gama



Fonte: Google Maps.

Notas: 1- Prédio da Direção; 2- Secretaria e sala dos professores; 3 e 4 - Salas de aula, multimídia, biblioteca e informática; 5 - Quadra de esportes.



Figura 5 – Vista traseira do prédio 4 (salas de aula, multimídia e biblioteca) e quadra de esportes



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 6 – Vista lateral do prédio 2 (secretaria e sala dos professores)



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 7 – Vista frontal do prédio 3 (salas de aula e informática) e lateral da direção



Fonte: Acervo pessoal.

Possui no seu corpo docente 79 professores e no seu quadro funcional possui 15 funcionários. Atende majoritariamente alunos das proximidades da instituição, visto que a maioria chega a pé, o que denota, também, que possuem baixo poder aquisitivo.

O Instituto Paulo da Gama atende em torno de mil alunos nos turnos matutino e vespertino, do 1º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Conta com dependências como 30 salas de aula (Figura 8), pátio descoberto, quadra de esportes, amplo refeitório, biblioteca, sala de multimídia (Trajetórias) (Figura 9) e laboratório de informática. As salas de aula ainda possuem quadro verde e giz. Podem comportar até trinta alunos e as mesas e cadeiras são aquisição recente, sendo as mesas coloridas e com rodízios.

Figura 8 – Sala de aula



Fonte: Acervo pessoal.



Figura 9 – Sala de multimídia (trajetórias)



Fonte: Acervo pessoal.

O calendário escolar segue as diretrizes da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS) e o ano letivo é dividido em três trimestres. As avaliações são por nota sendo o mínimo de 6,0 por trimestre para aprovação. Devo destacar aqui que neste ano atípico, devido à tragédia climática que assolou o estado, os trimestres tiveram de ser condensados e as avaliações e notas flexibilizadas.

### 3.2 Caracterização do tipo de ensino

Formado em Licenciatura em Química pela UFRGS, está em seu último ano como docente em escolas estaduais, visto que já está há mais tempo aposentado de escolas municipais. É regente de Física na escola há 10 anos, mas já foi também de Química. Utiliza uma metodologia tradicional pautada numa postura formal e em aulas expositivas.

### 3.3 Caracterização das turmas

As duas turmas às quais fiz minha observação e regência são turmas do primeiro ano do Ensino Médio, no período da manhã, denominadas T1111 e T1112. A maioria dos alunos já estudava na escola desde o Fundamental, portanto possuem grupos bem definidos. São turmas agitadas porém uma mais do que a outra, mas não são problemáticas. Ambas possuem bons relacionamentos com os professores e funcionários da escola. Também não percebi nenhum incidente devido ao mau comportamento de algum aluno. Em ambas, notei sérias deficiências de aprendizagem que refletiram nas suas dificuldades de compreensão dos conteúdos apresentados em aula.

#### 3.3.1 Caracterização da T1111

No Diário de Classe constava a matrícula de 29 estudantes, porém nas aulas, o máximo que compareciam era 20 alunos, isso em raras vezes, o normal era de 9 a 11 alunos por aula. Apesar de ser pequena, era uma turma agitada e demonstrava uma certa indiferença pelas aulas de Física, tanto às que foram dadas pelo professor, quanto às dadas por mim. Preferiam ficar em seus grupos mexendo no celular ou conversando entre si, alheios ao assunto proposto. Havia uns poucos que se interessavam e interagiam nas aulas. Por outro lado, não percebi nenhuma falta de respeito com o professor. Eles reconheciam sua autoridade em sala de aula e o atendiam quando eram chamadas suas atenções.

Sinto-me propensa a pensar que esse desinteresse tem muito a ver com o uso excessivo do celular.

#### 3.3.2 Caracterização da T1112

A turma tinha, na maioria das vezes, 20 alunos presenciais, mas no Diário de Classe constavam 32 matriculados. A turma era menos agitada que a paralela, apesar de não ser uma turma calma e também ter seus grupos bem determinados. Era mais participativa e se dirigiam mais ao professor quando tinham dúvidas. Porém, também havia alunos que ficavam mexendo em seus celulares, indiferentes

às explanações do professor ou às atividades por ele propostas. Mas, assim como a outra, também era respeitosa com o professor.

### **3.4 RELATO DAS OBSERVAÇÕES E MONITORIAS**

#### **3.4.1 Relato de Observação e monitoria I**

**Data:** 12/04/2024 sexta-feira

**Turma:** 1112

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 10h30min às 11h15min (duas horas-aula) período reduzido

**Assunto da aula:** MRU

**Alunos e alunas presentes:** 22, sendo 12 meninas e 10 meninos.

Algumas horas antes do início da observação fui em busca do professor, pois não o conhecia pessoalmente e o estágio foi acertado por intermédio da supervisora. Houve uma mudança de horário e ele ministraria aula de Física para o primeiro ano somente nos dois últimos períodos, e nesse dia, os períodos eram reduzidos. Encontrei-o em uma turma de terceiro ano, onde ele estava ministrando outra disciplina. Apresentei-me rapidamente e acordamos de conversarmos melhor logo mais, na sala dos professores.

Infelizmente não pude conversar tanto quanto precisava, pois quando o professor chegou na sala, era o intervalo (recreio) dos alunos e dos professores e a maioria dos professores foi para lá. Não quis ocupar seu tempo de descanso, por isso falei superficialmente sobre o estágio e, assim que o intervalo acabou, ele se dirigiu para outra turma, dizendo-me para ir para o primeiro ano assim que a professora saísse de lá, o que seria no quinto período (10h30min).

Fiquei aguardando na sala e no horário determinado fui para a turma do primeiro ano. Quando cheguei o professor já se encontrava. Assim que eu entrei, ele informou à turma que eu era uma professora e que estava ali para observá-los, indicou-me uma classe próxima à janela e iniciou a chamada através do aplicativo disponibilizado pelo governo estadual para isso.



Sentei-me meio de lado para observar melhor os alunos. Percebi que tinha um grupo de quatro meninos em que todos estavam fazendo uso de celular, sendo que dois estavam, também, com fones de ouvido. Um dos meninos do grupo, apesar do celular ligado, apresentava interesse na aula, pois anotava tudo. Havia, também, outro grupo de cinco meninas no lado oposto da sala que conversavam bastante e não percebi nenhum celular com elas.

O professor começou a aula, propriamente dito, falando rapidamente sobre o conceito de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Após, escreveu no quadro a equação da posição e fez sua dedução. Fez alguns problemas exemplares e calculou seus resultados. Os alunos (alguns) apenas anotaram e ninguém perguntou nada. Do grupo com celular e fones de ouvido, somente o aluno que eu havia destacado anotou, os outros continuaram mexendo em seus celulares, olhando aleatoriamente para o quadro de vez em quando. O grupo de meninas conversava e anotava, mas também não fazia nenhuma pergunta, assim como o restante dos alunos que estavam distribuídos pela sala em pares ou individualmente.

O professor deu alguns minutos para que notassem, em seguida passou duas questões de dificuldade média no quadro para resolverem (tinham que fazer algumas conversões de km/h para m/s). Enquanto estavam fazendo as questões, alguns alunos foram tirar dúvidas com o professor. Ele, então, retornou ao quadro e explicou mais uma vez. Depois de alguns minutos, o professor perguntou à turma se já conseguiram terminar (resolver) as questões e a maioria disse que sim. Ele, finalmente, foi ao quadro e as resolveu, sem voltar a discutir o conceito, apenas focando no cálculo. Aguardou os alunos anotarem as resoluções e perguntou se tinham ainda alguma dúvida, como ninguém disse nada, deu por encerrada a aula. Por fim, passou outras duas questões para resolverem em casa. Tão logo terminavam de copiar e guardar seus cadernos, os alunos iam saindo da sala de aula. Nos despedimos no corredor.

Nesta primeira observação pouca coisa teria pra anotar, porém o que me causou um estranhamento, e também um certo desconforto foi ver alunos usando seus celulares tranquilamente em plena aula, como se estivessem numa roda de conversas com amigos, num parque ou em qualquer outro lugar de socialização que não uma escola. Sei que ela também serve para isso, mas há momentos em que essa conduta é prejudicial e um desses, certamente, é numa sala de aula. Não sei

se o professor teria autoridade para solicitar que ao menos desligassem os celulares em suas aulas. Quanto à metodologia de ensino, o que percebi foi o método tradicional, com o professor explanando a matéria e os alunos apenas ouvindo, com pouca interação.

### 3.4.2 Relato de Observação e monitoria II

**Data:** 15/04/2024 - segunda-feira

**Turma:** 1111

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 10h30min às 11h45min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** MRU

**Alunos e alunas presentes:** 10, sendo cinco moças e cinco rapazes.

Encontrei o professor na sala dos professores, pois era intervalo do recreio. Ele me disse que a turma teria a mesma matéria que foi dada para a outra turma: MRU. Disse-me que nesta turma haveria menos alunos presente do que na paralela e que ela era um pouco mais “atrasada” do que a outra (referindo-se à aprendizagem). Ao chegarmos na sala de aula constatei que havia cinco moças e quatro rapazes, formando pequenos grupos espalhados por ela: um quarteto de moças ao fundo à direita, mais conhecido como “fundão”, um casal (casal, mesmo), no outro canto e um trio de rapazes mais à frente, perto da mesa do professor. Sentei-me próxima à porta.

O professor também informou-lhes sobre mim, tal qual fez na outra turma. Após, anunciou que o tópico seria MRU, escreveu no quadro o título e começou a explicar e anotar o conceito. Notei que o professor não dirigia o olhar a nenhum aluno ou aluna, falava olhando para cima ou para um ponto no infinito e depois voltava a escrever no quadro. Eu estava quase criticando essa atitude, quando percebi que, na verdade, eram os alunos que sequer olhavam na direção do quadro. Esses pequenos grupos ficavam interagindo entre si, com conversas paralelas, risadas e uso de celulares para *selfies* e trocas de mensagens. Também notei falta de interação entre os grupos, cada um ficava fechado em seu núcleo, indiferente ao restante.

Nesse meio tempo um outro aluno pediu licença para entrar e disse que estava conversando com uma professora sobre um trabalho que tinha que entregar para ela. O professor consentiu, acenando com a cabeça, e ele foi se sentar. Ao perceber que o aluno estava fazendo as anotações do quadro em seu caderno, o professor se dirigiu a ele e explicou novamente o conceito de MRU.

O aluno se mostrou atento e participativo (o único!), fazendo algumas perguntas e anotando tudo que era dito ou escrito. O professor aguardou os poucos alunos que estavam escrevendo para, só então, apagar o quadro. Os outros alunos se limitaram a tirar foto do quadro (pelo menos isso). As meninas do fundão só conversavam e tiravam *selfies*, mas, em nenhum momento fizeram menção de anotar ou, ao menos, fotografar o quadro.

O professor repetiu as atividades como na aula paralela, mudando apenas alguns dados numéricos e, enquanto aguardava os alunos (os poucos que se dispuseram a fazê-lo) escreverem e resolverem as questões que propôs, conversou comigo, dizendo-me que não podia se aprofundar na matéria porque eles (os alunos) não conseguiam acompanhar, pois estavam muito defasados na parte matemática, mais ainda do que os alunos da outra turma. Como que para confirmar isso, depois de alguns minutos, um dos alunos perguntou para ele como que fazia para “quilômetro por hora virar metro por segundo”. Então ele foi ao quadro explicar essa conversão.

Quando achou que todos os que estavam fazendo os exercícios haviam concluído, retornou ao quadro e resolveu as questões. Perguntou se alguém tinha alguma dúvida, como ninguém disse nada, ele apagou os dados numéricos e colocou outros, deixando esses novos exercícios como tema para casa. Deu por encerrada a aula e fez a chamada. Conforme os alunos foram respondendo iam saindo da sala. Nos despedimos e eu fui embora.

Fica difícil para um professor tentar dialogar com quem não está disposto a ouvi-lo. Tenta falar algo, mas quem deveria prestar atenção está sentado de lado, em conversa paralela, ou pior, de costas, mostrando total desinteresse pelo professor ou pelo que está explanando. Quebrar esta barreira na relação aluno-professor talvez se torne o meu maior desafio neste estágio, pois é impossível que uma aula flua positivamente sem esta interação. Vou ter que pensar em quais estratégias usar para conseguir isso.

### 3.4.3 Relato de Observação e monitoria III

**Data:** 07/06/2024 - sexta-feira

**Turma:** 1112

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** MRU (revisão)

**Alunos e alunas presentes:** 15, sendo seis moças e nove rapazes.

Foi o primeiro encontro do professor com a turma depois da tragédia climática que assolou o Rio Grande do Sul e o meu segundo dia de observação dessa turma. As aulas reiniciaram no dia anterior e, por conta da tragédia, o final do trimestre foi adiado para o dia 28 de junho. Houve também mudança nos horários e as duas turmas de Física passaram a ter aulas nos dois primeiros períodos.

Aguardava o professor no saguão e tão logo chegou, fomos para a sala de aula. No caminho me perguntou se estava tudo bem comigo e eu respondi que sim, devolvendo a pergunta. Ele me respondeu que para ele não houve problemas, mas que muitos professores foram atingidos, de alguma maneira, pela tragédia, portanto, a escola estava com um número muito pequeno de colegas e que, por isso, as aulas iriam até às 10 horas pelos próximos dias. Também me disse que estaria atendendo a três turmas ao mesmo tempo, mas que eu poderia ficar em sala até terminar o período dele.

Quando chegamos havia apenas quatro alunos. O professor os cumprimentou e perguntou se estavam vindo mais alunos. Um dos alunos disse “ontem tinha uns quinze (alunos) aqui”. Isto porque o dia anterior foi o dia de retorno às aulas. O professor disse-lhes que iria dar uma rápida saída, mas que logo retornava, virou-se para mim e me disse: “Fica aí que eu vou na outra turma (mostrou a sala, apontando-a pela janela) e já volto”.

Sentei-me na primeira fila, próxima à janela. Aos poucos foram chegando os alunos até ficarmos com um total de quinze estudantes. O professor retornou logo e sentou-se à sua mesa, que estava defronte à minha. Enquanto aguardava para dar início à aula, o professor me relatava sobre as situações de alguns professores que

tiveram prejuízos durante a catástrofe, mas que, apesar disso, não houve perdas de vida.

Os alunos, conforme iam chegando, se dirigiam para seus grupos e o burburinho na sala ia aumentando. Ficavam conversando alto<sup>2</sup>, dando gargalhadas, sem se importarem com a nossa presença.

Às 08h ele resolveu iniciar a aula. Para parar com o barulho das conversas deu um assobio. Não era muito agudo, mas foi o suficiente para chamar a atenção dos rapazes e moças, fazendo com que todos parassem de falar e fossem olhar pra ele.

Começou dizendo que, por enquanto, a escola estava com muito poucos professores, pois alguns estavam com problemas em suas residências e, por isso, as aulas durariam só até às 10 horas nesta e na semana seguinte, a princípio.

Então um aluno perguntou: “Tá, mas, e se for um dia que não tiver nenhum professor, nós vamos ter que vir do mesmo jeito e ficar de bobeira até às 10 (horas) ou vamos ser avisados para não vir?” Ao que o professor respondeu:

*“De bobeira, não! Sempre terá professores para adiantar períodos, e daí, quando os demais puderem voltar, nós vamos ceder os nossos, se eles precisarem. Inclusive eu vou estar adiantando o período de outras turmas, no mesmo horário de aula de vocês”.*

Outro aluno perguntou se ele iria juntar as turmas - nisso esboçaram algumas reclamações, mas ele já foi dizendo que não, porque eram de anos diferentes. Ouvi alguns “ah, bom” em forma de alívio (Senti uma certa animosidade em relação à outra turma, vou me atentar a isso). “E quanto às provas, como é que vai ser, sor?” Quanto a essa pergunta o professor só disse que nada foi decidido ainda, mas que por ele, não iria exigir nenhuma prova deles, pois até o final do ano muita coisa poderia mudar (fiquei pensando como que eu iria avaliá-los se o professor titular havia os dispensado da prova, teria que pensar numa alternativa).

Ele encerrou essa parte da conversa e informou-lhes que faria uma breve revisão sobre MRU. Foi para o quadro e escreveu o conceito de MRU, de velocidade e de posição, a equação da velocidade e da função horária da posição. Virou-se para a turma dando outro assobio, pois o burburinho já estava alto e pediu para que prestassem atenção. Começou a descrever rapidamente os conceitos e suas equações. Escreveu dois exercícios no quadro e, a seguir, anunciou para a turma

---

<sup>2</sup> O certo seria dizer que o volume do som da conversa estava intenso, mas continuarei usando o termo “alto” e “baixo” quando estiver me referindo ao volume, pois assim já é do entendimento comum que se trata da sua intensidade.

que iria sair da sala, mas que voltaria ao final da aula para resolver os exercícios e fazer a chamada. A mim, perguntou se eu iria ficar ali, e eu disse que sim, então disse-me que estaria no outro prédio (do outro lado do pátio) e se caso eu precisasse, era só mandar um dos alunos para lhe chamar.

Assim que saiu da sala, me levantei e fui circular pela sala, para ver se alguém queria o meu auxílio, mas a maioria não estava nem copiando o que ele havia escrito. Apenas o trio de rapazes que sempre buscava resolver as questões e uma dupla de rapaz e moça parecia disposta a resolvê-las. Não eram questões difíceis, porém uma delas exigia transformação de unidades (km/h para m/s) e eles não estavam sabendo como fazer. Ainda assim, não pediram minha ajuda e resolveram recorrer aos celulares. O restante tinha voltado a conversar e olhar em seus celulares as suas redes sociais ou jogos *online*.

Depois de um tempo, alguns alunos começaram a sair da sala, uns me informando que iriam ao banheiro, mas que depois voltariam, outros saindo sem me dar nenhuma explicação. Um pouco antes de terminar o horário da aula de Física, a professora de Língua Portuguesa entrou na sala para passar uma atividade, pediu-lhes para fazerem uma redação sobre suas impressões diante da tragédia que assolou o RS, que poderiam fazer em casa e entregar outro dia. Pediu-lhes, também, que passassem a tarefa aos faltantes e comunicou-lhes que estariam liberados para irem embora assim que acabasse essa aula.

Os alunos, então, disseram que só aguardariam o professor retornar para fazer a chamada. Não tiveram que esperar muito, porque o professor chegou um pouco depois, resolveu os exercícios e fez a chamada. Alguns alunos que estavam fora da sala, assim que o avistaram, também retornaram. Avisei-lhe sobre a professora de Língua Portuguesa e que ela já os havia liberado da próxima aula. Ele, então, encerrou a aula e os dispensou.

Sáímos da sala e ele foi me dizendo que, por enquanto, as aulas serão assim, “*nessa correria*”, sentenciou.

Apesar da aula, nesse dia, não se apresentou de uma forma regular, muito por conta das ocorrências já citadas, e que, talvez, isso deixasse o professor sobrecarregado, no que tange à prática pedagógica da relação professor-aluno, é importante destacar sua postura em manter-se distante dos seus alunos. Creio que a escola deveria ser um espaço de acolhimento e socialização e o professor o agente que os promova.

Não houve, por parte da escola, nenhum projeto para acolher professores, funcionários e alunos. Pode ser porque todos estivessem tão inseridos na situação que não houve quem pudesse gerenciá-la. Mas professores e alunos tiveram de retornar à sala de aula sem esse diálogo, que poderia servir até para encurtar esse distanciamento social.

#### 3.4.4 Relato de observação e monitoria IV

**Data:** 10/06/2024 segunda-feira

**Turma:** 1111

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** MRU (revisão)

**Alunos e alunas presentes:** 10, sendo cinco moças e cinco rapazes.

Ao chegar na escola, o professor já se encontrava no saguão. Estava conversando com um funcionário e assim que me aproximei deles já me avisou que neste dia havia apenas três professores para atender ao ensino médio: a professora de Língua Portuguesa, a professora de História e ele. Eles iriam atender ao maior número de turmas possíveis, pois eram professores das disciplinas tradicionais, mas também das disciplinas Eletivas (Saúde e Bem-estar, Ética e Produção e Trabalho, respectivamente).

Perguntei se os alunos saíam mais cedo (antes das 10 horas) novamente e ele disse-me que, provavelmente, sim, a menos que comparecessem mais professores, “coisa que não acredito muito, a maioria que não veio são os que ainda estão com problemas nas suas casas”, revelou-me. Ficamos aguardando o fluxo de alunos que estava entrando na escola diminuir para nos dirigirmos para a sala de aula. Fomos para a sala e lá só havia dois alunos, que já estavam jogando “*Free fire*” (*videogame online*) em seus celulares. Eles nos cumprimentaram e voltaram para seus jogos. O professor disse-me que iria sair para passar atividades para outras turmas enquanto os alunos (desta turma) não chegavam.

Assim como na outra turma de observação, os alunos foram chegando aos poucos, porém o total não passou de nove. Como de costume, formavam seus

grupinhos e ficavam conversando, olhando nos celulares e vendo suas redes sociais ou jogando *online*.

Quando o professor retornou viu que haviam muito poucos alunos (uma dupla de rapazes perto da porta e um quinteto de moças ao fundo, totalizando sete) e resolveu aguardar mais um pouco antes de iniciar sua aula. Disse-me que nessa turma sua disciplina já vinha com poucas presenças por ser nos primeiros períodos das segundas-feiras e que, pelo jeito, “*a coisa vai piorar*”, reclamou. Percebi que ele não se dirigiu aos alunos para explicar como seriam as aulas nas próximas semanas e também não lhes falou sobre as avaliações, o que talvez, supus, já tivesse feito em alguma outra aula da semana passada em outra disciplina (de Eletivas?).

Ele fez a revisão do MRU tal como na da turma paralela: escreveu no quadro os conceitos e as equações, deu uma rápida explanação e escreveu dois exercícios para que fizessem. A revisão começou às 08h (tempo máximo que ele se permitia aguardar os atrasados). Nesse meio tempo chegaram só mais três alunos que foram se sentar ao fundo, do lado oposto ao das moças.

Assim que terminou de fazer a revisão e escrever os exercícios no quadro, o professor avisou-me que iria na direção, mas que logo voltaria, fez o mesmo com a turma e saiu. Enquanto isso, os alunos ficaram dividindo suas atenções entre resolver as questões e olhar as redes sociais, tudo ao mesmo tempo, entre conversas, risadas e “*selfies*” (essas, tiradas a todo instante pelas moças). A dupla de rapazes perto da porta parecia mais disposta a achar a resolução das questões, pois eles discutiam entre si os valores que encontravam. Tive vontade de ir em sua direção para verificar como estavam resolvendo os exercícios, mas achei que poderia parecer invasiva e continuei sentada, só observando.

Aproximadamente dez minutos depois, o professor retornou. Perguntou para os alunos se já tinham resolvido os exercícios e eles disseram que precisavam de mais alguns minutos para terminarem. Ele informou-lhes que logo mais a professora de História viria para entregar uma atividade. Depois de algum tempo (cinco minutos, aproximadamente), fez a chamada e começou a resolver os exercícios no quadro. Os que haviam acertado comemoraram, enquanto os que ainda estavam fazendo se resumiram a copiar as respostas.

O professor me disse que estava indo para outra turma, mas que a professora de história estava vindo e que, se eu quisesse, poderia permanecer, ao que eu agradei. Despediu-se de todos e saiu.



Essa aula toda transcorreu em meia hora, portanto preferi ficar. Alguns alunos saíram da sala e foram para os corredores, enquanto as alunas ficaram conversando, tirando *selfies* e ouvindo músicas.

A professora de História apareceu um tempo depois e os que estavam nos corredores entraram junto com ela. Assim que me viu perguntou se eu iria ficar ali. Respondi que ficaria até o término do período. Já eram 08h30min e o período terminava às 09h10min.

*“Ai, que bom”, disse ela e se dirigiu aos alunos – “Vou entregar uma folhinha para vocês lerem sobre o trabalho que irão me entregar. Pode ser individual ou em grupo de até quatro pessoas, mas tem que aparecer a contribuição de todos”.*

Detalhou sobre como queria a entrega do trabalho e foi tirando as dúvidas dos estudantes conforme foram perguntando. Quando deu por elucidadas as dúvidas, disse-lhes para começarem as leituras e discussões em sala de aula, pois o período estava terminando e depois poderiam ser liberados.

Reforçou que não queria ninguém indo embora ou pelos corredores antes do término do período, porque, se não cumprissem os combinados, ela não iria mais adiantar períodos com eles. Depois disso fez a chamada, despediu-se de mim e saiu da sala.

Os alunos prometeram que ficariam em sala e assim o fizeram, porém não vi ninguém formando grupo de trabalho, pelo menos não estavam fora da sala de aula, *“o que já é alguma coisa”,* pensei. Ao final do período nos retiramos da sala.

Quando uma turma, mesmo pequena, cumpre combinados, é algo que não pode passar despercebido, pois, se cumprem combinados, significa que combinados podem ser feitos. É tão desolador, cansativo e estressante para um professor ter que ficar se repetindo várias vezes para engajar os alunos, ter que disputar suas atenções com redes sociais e joguinhos que, quando surge uma possibilidade de “negociar” uma aula, não se pode desperdiçar esta oportunidade. O que eu quero dizer com isso é que se o professor pretender que o aluno se interesse por suas aulas, pelo conteúdo, ele deverá buscar estratégias, e as combinações é, certamente, uma delas.

### 3.4.5 Relato de observação e monitoria V

**Data:** 14/06/2024 - sexta-feira

**Turma:** 1112

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** MRUV (revisão)

**Alunos e alunas presentes:** 14, sendo seis moças e oito rapazes.

Quando cheguei na escola o professor já se dirigia para sala de aula. Quatro moças e cinco rapazes já se encontravam em sala. Entramos, cumprimentamos a todos e o professor já foi dizendo que na semana seguinte, os horários voltariam ao normal. Após, sentou-se à mesa para dar mais uns minutos aos atrasados chegarem antes de iniciar a aula. Sentei-me próxima à sua mesa e ficamos conversando. Ele me disse que estava contente porque tinha conseguido aumentar sua carga horária e iria dar aula em outra escola à tarde, na disciplina de Química, que era sua formação acadêmica. Parabenizei-o e ele ficou me relatando sobre como era a escola, pois já havia lecionado lá. Por fim, perguntou-me quando eu faria a regência, e respondi que no início de julho. Então disse-me que depois das revisões só teria MCU (Movimento Circular Uniforme) para dar antes de entrar nas Leis de Newton. Sugeri que ele poderia discutir sobre vetores, forças, massa e peso, pois ele mesmo já havia me dito que eles mal sabiam o que eram vetores, menos ainda como calculá-los. Quanto às grandezas, poderia dar apenas uma noção do que eram, antes da minha regência. Ele aceitou a ideia e disse que veria isso depois.

Chegaram mais alguns alunos (três rapazes e duas moças) e foram para seus grupos. Às 07h45min iniciou a revisão, que seria sobre MRUV. Como de costume, se limitou a descrever o conceito e escrever no quadro as equações da aceleração, da velocidade e da posição. Deu rápidas explicações sobre cada uma delas e escreveu três questões no quadro. Desta vez o professor ficou mais tempo em sala. Um dos alunos do trio que sempre ficava fazendo os exercícios e mais o rapaz que também costumava fazer perguntas nas aulas, foram tirar suas dúvidas. Notei que as limitações matemáticas ficavam evidentes, mesmo para esses que faziam as atividades, o que configurou, para mim, falta de repertório matemático. O professor, então, foi ao quadro e explicou-lhes como fazer as conversões usando o fator 3,6.

Utilizou a velocidade inicial da primeira questão, que era de 90 km/h e fez as transformações, dividindo por 3,6. O resultado deu 25 e ele completou colocando as unidades m/s.

Uma das alunas, que estava ao fundo, falou: *“o problema, sor, é que eu nunca sei quando é pra multiplicar ou pra dividir, isso é que me confunde.”* Ele, então, respondeu: *“é simples, olha aqui”* (apontando para o quadro) *“do maior para o menor, de km/h para m/s tu divide. Tu sabe que dividindo, o valor final será menor, certo?”* Ela respondeu: *“aham!”* Ele, então, disse: *“Na maioria das vezes é isso que pedem, de km/h para m/s, do maior para o menor. É só gravar isso que não vai se confundir. Quando for do menor pro maior, de m/s para km/h é só fazer a operação inversa, multiplicar por 3,6, daí o resultado terá um valor maior, depois colocar km/h como unidade”* (mostrando no quadro a transformação, utilizando o valor da velocidade de 25 m/s e convertendo para 90 km/h).

*“Não esqueçam as unidades! De m/s para km/h não é o mais comum, mas pode aparecer. Quando vocês procurarem no YouTube por problemas de MRU, MRUV, poderão encontrar tanto de um jeito quanto de outro, mas de km/h para m/s é o mais comum aparecer, daí é só dividir”,* finalizou.

Um dos alunos que tinham solicitado ajuda do professor disse: *“Assim fica mais fácil, quando tiver que fazer essas contas, a primeira coisa que vou fazer é essas 'mudanças' pra não me complicar depois!”*

O professor, então, respondeu: *“Sim, desta maneira é mais tranquilo, só não podem esquecer das unidades, que é o que mais acontece. Se esquecerem disso, a conta toda não vai valer, porque estamos falando de Física, não de Matemática, estamos querendo saber o valor de algo. Se um cientista, um pesquisador colocar só um número sem unidades, como que outro pesquisador vai saber se ele está falando de km/h ou m/s?”*

Daí em diante os alunos ficaram fazendo brincadeiras sobre a diferença entre viajar para a Lua ou para uma cidade do interior. Enquanto dava as explicações, o professor teve que assobiar duas vezes para chamar a atenção dos outros grupos, principalmente do fundo, porque a conversa estava muito alta e às vezes não dava para entender o que um aluno estava perguntando.

O professor, então, resolveu os exercícios no quadro e em seguida fez a chamada. Avisou a turma que iria sair, mas que a professora de Língua Portuguesa já estaria vindo. Disse-me onde estaria e despediu-se.

Logo depois chegou a professora de Língua Portuguesa, cumprimentou a todos e entregou uma folha com atividades para fazerem. Um dos alunos perguntou: *“é pra fazer agora ou pode ser em casa?”* Ela respondeu: *“é preferível que seja agora, já que não são nem 09h e eu tenho que ficar com vocês até, pelo menos, às 09h50min!”* enfatizou. Os alunos começaram a pedir para a professora liberá-los mais cedo (às 09h30min). Ela disse que se ficarem comportados, tudo bem. Eles comemoraram e disseram: *“essa é das nossas!”*(pelo visto, nessa semana os alunos saíram antes das dez todos os dias e na sexta-feira não seria diferente). Logo a seguir, ela falou para entregarem a redação que havia solicitado na semana anterior. Alguns disseram que ainda não tinham terminado e ela deixou para que entregassem na segunda-feira. Saliu: *“Mas a atividade de hoje tem que ser entregue hoje, vocês têm bastante tempo pra fazer e não é difícil!”*. A professora tinha um bom relacionamento com os alunos, e não via motivo para se indispor com eles nessa semana atípica. Ela sentou-se ao meu lado e ficamos conversando enquanto os alunos estavam fazendo as atividades propostas. Durante esse tempo eles não ficaram de conversas e risadas altas, tampouco a maioria ficou mexendo no celular, o que vi foram os grupos discutindo e fazendo as tarefas. Volta e meia vinha alguém para tirar uma dúvida com a professora. Notei somente dois alunos conversando entre si e mexendo no celular, porém não atrapalhavam a aula.

Quando duas alunas se levantaram e disseram que iam ao banheiro ela perguntou: *“não é pra ficar pelo corredores, né? Nem ficar passeando pelo pátio! Não quero saber de bronca da Diretora!”* As alunas sorriram e disseram: *“Claro que não, 'sora'! Só vamos ali embaixo, mesmo, e já voltamos!”* A professora respondeu com cara desconfiada: *“Ah, bom!”* Rindo, depois.

Por volta das 09h25min ela deu por encerrada a aula, pois percebeu que o burburinho das conversas paralelas estava se instalando. A maioria dos alunos já tinha terminado as atividades e estavam resmungando para a professora deixar eles irem embora mais cedo. Com isso, mesmo os que ainda estavam fazendo as atividades começaram a se dispersar. *“Ficar chamando a atenção agora é só perda de tempo e estresse desnecessário, ainda mais numa sexta-feira”* concluiu a professora. Pediu para que todos entregassem as atividades, até os que não haviam concluído. Disse-lhes que olharia até onde fizeram e que se ficasse satisfeita, não precisariam completar, caso contrário, ela lhes devolveria para que terminassem na próxima aula. Os alunos foram entregando as folhas e se despedindo.

Esse foi um dos dias mais produtivos que presenciei em minhas observações, tanto para os alunos quanto pra mim. Mesmo assim, pude perceber que os alunos tinham lacunas na aprendizagem de Matemática que prejudicava seus entendimentos em relação à Física. Como no estágio terá metodologias que visam mais as discussões sobre os conceitos da Física, talvez eu consiga um pouco mais de engajamento da turma, não que não vá ter matematização, mas pretendo que esta seja feita com questões que retratem sua realidade, seu cotidiano, pois, talvez assim, eu consiga um pouco mais de envolvimento por parte deles e, mais importante, desenvolver seu aprendizado.

#### 3.4.6 Relato de observação e monitoria VI

**Data:** 17/06/2024 - segunda-feira

**Turma:** 1111

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** MRUV (revisão) e MCU

**Alunos e alunas presentes:** 11, sendo cinco moças e seis rapazes.

Estávamos no saguão e o professor perguntou-me novamente se a minha regência seria no início de julho e eu confirmei. Fomos para a sala de aula e sete alunos, cinco rapazes e duas moças, estavam em frente à porta conversando. O professor os cumprimentou e entrou na sala, sendo seguido por mim e pelos alunos. Enquanto aguardávamos o início da aula perguntei se o horário já tinha se normalizado e ele me respondeu que ainda estavam faltando professores, mas muitos já puderam retornar, felizmente. Iniciou a aula às 08h, e nesse meio tempo três moças e um rapaz entraram na sala. Ele, então, avisou que essa seria a última aula de revisão (MRUV) e que na sequência veriam um novo tema: Movimento Circular Uniforme (MCU).

A sua aula começou com a descrição oral do conceito de MRUV. Depois escreveu-o no quadro e foi, também, explicando e escrevendo as equações da aceleração, velocidade e posição. Logo após, colocou uma questão para fazerem e foi sentar-se. Eu estava próxima, na minha posição habitual.

Ele resolveu, então, fazer a chamada, enquanto alguns (os de sempre) tentavam resolver o exercício. Ninguém, nesse dia, veio tirar suas dúvidas com ele (espero que seja porque já entenderam como achar a resolução). Alguns minutos depois foi para o quadro e resolveu o exercício.

O professor então disse: “*vamos ver agora o Movimento Circular Uniforme (MCU).*” Uma aluna, das que chegaram por último, estava sentada próxima a mim e me perguntou: “ ‘*sora*’, *ainda é revisão ou já é matéria nova?*”. Eu respondi que já era matéria nova e aproveitei para perguntar se ela não estava acompanhando as aulas e ela me disse que podia até chegar atrasada, mas dificilmente faltava. No caso dela, o problema não era a ausência e, sim, a falta de atenção, pois ela costumava estar em dupla com outra colega ou até em trio, mas ficavam na maior parte do tempo mexendo em seus celulares, apenas anotando as atividades escritas no quadro. Porém isso não era exclusividade delas, a maioria dos alunos, tanto nessa quanto na outra turma, fazia a mesma coisa.

O professor escrevia e explicava o que era MCU e suas grandezas: período, frequência, velocidades linear (escalar) e angular e aceleração centrípeta. Porém não se aprofundava nas explicações, ou seja, escrevia sobre a grandeza e a explicação se limitava a ler o que havia escrito, depois mostrava as relações entre as grandezas.

Percebi que nessa aula a turma estava mais concentrada. A conversa ainda acontecia, mas de forma mais baixa, talvez porque fazia algum tempo que não viam matéria nova. Porém, no lado de fora da sala de aula tinha alunos em conversação muito alta e o professor teve de interromper duas vezes sua exposição, na primeira vez pediu que falassem mais baixo pois estavam atrapalhando a aula, os alunos disseram que iriam colaborar, mas somente na segunda vez foi atendido porque, então, ele falou para saírem dali e que fossem conversar em outro lugar.

Fora esse incidente, a aula correu como de costume, o professor fez sua exposição e os alunos copiaram ou tiraram fotos do quadro. Não colocou nenhum exercício no quadro e um aluno perguntou se colocaria, como resposta disse que quem quisesse se aprofundar nos assuntos das aulas – “*não precisa ser somente esse*”, incluiu – “*poderia procurar no YouTube que encontraria mais explicações e muitas questões para resolver.*”

Faltava 10 minutos para terminar seu período, mas o professor já deu por encerrada a aula. Nos dirigimos para a sala dos professores.

### 3.4.7 Relato de observação e monitoria VII

**Data:** 20/06/2024 -quinta-feira

**Turma:** 1112

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** MCU

**Alunos e alunas presentes:** 20, sendo nove moças e onze rapazes.

O professor entrou na sala e já se encontravam 17 alunos: oito moças e nove rapazes. Assim que se sentou alguns alunos foram à sua mesa para perguntar como seriam as provas. Ele disse que não havia pensado nisso, mas que não era para se preocuparem porque ele não pretendia exigir muita coisa, dada as circunstâncias (se referindo à tragédia climática que ocorreu em maio).

Vendo que tinha um bom número de presenças resolveu iniciar a aula logo em seguida. Levantou-se e se dirigiu ao quadro. Notei, então, que quando tinha menos de dez alunos o professor esperava um pouco mais para começar suas exposições (que era o mais comum de acontecer).

Pediu a atenção da turma com seu (já) costumeiro assobio, pois a conversa estava alta. O pessoal desculpou-se e o barulho diminuiu. O professor, então, informou-lhes que daria matéria nova: Movimento Circular Uniforme (MCU).

Sendo um professor tradicional, sua explanação não diferia muito da que tinha dado na outra turma, porém, nessa turma, alguns alunos questionaram, principalmente, sobre aceleração centrípeta: “- ‘Sor’, como o movimento não é acelerado se tem aceleração?” perguntou um aluno (Sobre aceleração centrípeta o professor havia escrito: “*é uma aceleração que ocorre quando a partícula faz uma curva e tem direção ao centro de curvatura.*”).

O professor respondeu: “*A aceleração centrípeta não causa variação no módulo, na intensidade da velocidade linear, ela apenas modifica a sua direção o tempo todo, porque ela aponta para o centro da curvatura, é isso que faz a partícula traçar um movimento circular uniforme. Como a intensidade não varia, tanto a velocidade linear como a angular são constantes em módulo. A causa da aceleração é a força centrípeta, que vamos ver na próxima aula.*”

Os alunos não fizeram mais perguntas além das referidas à aceleração centrípeta. Na turma paralela o professor não deu tantas explicações e aquela turma perdeu de saber mais alguns detalhes que poderiam facilitar seu entendimento. Nesta, assim como não colocou nenhum exercício no quadro, também disse para que procurasse no *YouTube* mais explicações, quem quisesse saber mais.

Dando por encerrada a aula, fez a chamada e se despediu da turma, saindo logo a seguir.

Pelo que eu vi nos livros didáticos, o Movimento Circular Uniforme é um tópico que costuma aparecer após os tópicos das Leis de Newton e o professor antecipou essa aula, certamente para que eu pudesse fazer a minha regência no tempo que me foi permitido. Porém, percebe-se que falta aos alunos um conhecimento prévio que não obtiveram, ou porque não chegou até eles, o que para mim parece ser o mais provável, ou o que chegou foi de forma tão aleatória que não fez sentido e não puderam recorrer a esses conhecimentos quando se fez necessário.

#### 3.4.8 Relato de observação e monitoria VIII

**Data:** 24/06/2024 - segunda-feira

**Turma:** 1111

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** Vetores e Força

**Alunos e alunas presentes:** 19, sendo oito moças e onze rapazes.

Ao nos dirigirmos para a sala de aula, vimos que vários alunos se encontravam no corredor em frente à sala. Nesse dia estava fazendo uma manhã agradável e os alunos aproveitaram para ficar conversando pelos corredores. Quando entramos, muitos nos seguiram e o professor chegou a surpreender-se, pois pensava que eram de outras turmas. Tinha 14 presenças. O professor perguntou se eram todos daquela sala e alguns foram dizendo que sim. A dupla de rapazes que ficava mais perto da porta respondeu, enfática: “*claro que somos, 'sor', não tem ninguém de fora!*” O professor, então, sorriu e disse: “*Faz tempo que eu não vejo*



*essa sala tão cheia! Quando chego aqui só tem uma meia dúzia.*” Um dos rapazes da dupla respondeu: *“É que hoje o dia tá bom e nós vamos pra quadra<sup>3</sup> depois.”*

O professor, já sentado, virou-se para mim e disse-me: *“vou esperar só mais pouco, a tempo de se arrumarem, não vou ficar esperando os atrasados, esses aí só vão chegar perto das 08 (horas) mesmo.”*

Às 07h40min ele anunciou que já iria começar a aula, levantou-se e foi para o quadro. O tópico desta aula era Vetores. Escreveu este título e abaixo escreveu sobre grandezas escalares e vetoriais. Explicou para turma quais eram essas grandezas e suas características. Desenhou os segmentos de retas (setas) que representavam três tipos de vetores: vetores iguais, opostos e perpendiculares. Demonstrou gráfica e matematicamente como se fazia a soma ou subtração de cada um deles, e o vetor resultante.

Como a turma estava grande e agitada teve de assobiar algumas vezes para que prestassem atenção à sua fala. Na terceira vez que assobiou, falou rispidamente com a turma, elevando a voz, porque os alunos do fundo estavam fazendo algazarra e não tinham parado nas vezes anteriores em que o professor solicitara silêncio. Surtiu efeito, porque dali em diante as conversas paralelas eram faladas mais baixo e as gargalhadas desapareceram. Porém, ninguém fez perguntas. Quando o professor apresentou o Teorema de Pitágoras para calcular o vetor resultante de dois vetores perpendiculares, um aluno não estava entendendo muito bem e pediu para o professor explicar novamente, no que foi atendido.

O professor aguardou alguns minutos os alunos terminarem de escrever e logo em seguida iniciou novo assunto: Força.

Escreveu no quadro o conceito e também cinco tipos de forças mecânicas: força de atrito, peso, tração, normal e centrípeta. Explanou sobre o conceito de cada uma delas e deu exemplos:

- Força de atrito: diferença de alguém empurrando uma caixa sobre a areia e depois sobre uma pista de gelo, caminhar;mos;
- Força-peso, ou peso, somente: o prumo (ferramenta de medida) serve para verificar se uma parede está vertical, não está torta.
- Força de tração: um carro puxando o outro; uma caixa suspendendo a outra por meio de um cabo que passa por uma polia (neste caso, o professor desenhou no quadro).

---

<sup>3</sup> Quadra de esporte da escola, onde os alunos estavam disputando algumas partidas de futebol.

- Força normal: Um estojo de giz sobre uma mesa tem uma força para cima contrária ao seu contato com a superfície.
- Para a Força centrípeta, o professor voltou a desenhar os mesmos círculos e semicírculos da aula anterior e explicou sobre objetos circulando em torno de um eixo, um carro numa curva e satélites em torno da Terra.

Um aluno perguntou, então: “ 'Sor', e força centrífuga, é a mesma coisa que centrípeta?”

*“- Não.” respondeu o professor, e continuou: “enquanto que centrípeta é uma força que age em direção ao centro de curvatura, pra dentro, a centrífuga age do centro pra fora. Pra ti não te confundir, lembra que centrífuga fala de fuga (escrevendo a palavra centrífuga e sublinhando parte dela), daí tu vai lembrar que fugir é pra fora, mas nós só falaremos em força centrípeta aqui, portanto não precisa se preocupar “*

*“Legal, 'sor' ”! Obrigado!”* Exclamou o rapaz.

O professor não utilizou nenhuma equação. As explicações foram somente conceituais. Finalmente, disse, como nas aulas anteriores, para que buscassem na internet mais explicações e exemplos.

Devo ressaltar aqui que quando os atrasados chegaram durante as explicações sobre forças quiseram iniciar uma conversa com os colegas, mas estes fizeram sinal de silêncio para eles e pediram para que sentassem logo.

Dando por encerrada a aula, o professor fez a chamada. Conforme davam a presença, iam saindo da sala em direção à quadra.

#### 3.4.9 Relato de observação e monitoria IX

**Data:** 27/06/2024 - quinta-feira

**Turma:** 1112

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** Vetores e Força

**Alunos e alunas presentes:** 20, sendo onze moças e nove rapazes.

Ao chegarmos na sala de aula, já havia 18 alunos presentes. O professor cumprimentou a todos e aproveitou para comunicar-lhes que na semana que vem e nas próximas semanas as aulas seriam comigo. Uma aluna perguntou se ele estava saindo da turma. Então ele explicou que eu estava fazendo estágio e precisava dar aula para terminá-lo. Outra aluna, se dirigiu a mim e me abraçando, disse: *“Então tá, 'sora', semana que vem é tudo com 'nóis!”* Repeti, sorrindo: *“Sim, é tudo com 'nóis!”*

Dando apenas o tempo para os alunos se acomodarem, o professor iniciou a aula. Os atrasados (dois) chegaram logo em seguida.

Os tópicos eram os mesmos da turma paralela: Vetores e Força.

A aula transcorreu praticamente do mesmo jeito que a da turma paralela. No que tange ao comportamento dos alunos, o professor só teve que fazer uma chamada de atenção.

Na parte das explicações sobre vetores, eu pensei que eles iriam perguntar sobre o Teorema de Pitágoras mas, também ficaram quietos. O aluno que costuma perguntar, se limitou a dizer para o professor: *“Ah, eu vi isso o ano passado na minha escola, acho que ainda sei como fazer!”* *“Que bom!”* Disse o professor: *“pra ti vai ser mais fácil quando tiver que aplicar esses vetores, mas eu já disse, vocês não tem que se valer só por essas aulas, tem que buscar na internet, no YouTube, outras formas de aprender, só com essas aulas dadas não vão a lugar nenhum. Quem quer ir mais adiante, tem que se esforçar mais!”* Enfatizou. Quando o aluno havia dito *“na minha escola”*, pensei: *“isso explica muita coisa!”*

No tópico de Força, depois das explanações sobre os conceitos e exemplos das seis apresentadas, o professor, antecipando alguma pergunta, explicou a diferença entre Força Centrípeta e Força Centrífuga, da mesma forma que havia feito na turma paralela.

Ao final da aula o professor fez a chamada e nos despedimos dos alunos.

#### 3.4.10 Relato de observação e monitoria X

**Data:** 01/07/2024 - segunda-feira

**Turma:** 1111

**Ano:** 1º ano

**Horário:** das 07h30min às 09h10min (duas horas-aula).

**Assunto da aula:** Queda livre e Leis de Newton

**Alunos e alunas presentes:** 12, sendo cinco moças e sete rapazes.

Encontrei o professor no saguão e ele me perguntou se era neste dia que eu começaria a regência, eu respondi que, infelizmente, não, só no próximo, por causa de alguns probleminhas de 'logística'. Ele me perguntou qual era e se ele poderia ajudar. Eu disse que talvez, mas que depois conversaríamos com mais calma, mas que, prioritariamente, eu tinha que conseguir o *data show* para mim e os *chromebooks* para os alunos. Ele, então, riu, dizendo: “*vocês agora querem tudo dar aulas High-tech: computadores, data shows, microfones, se não tiver isso a aula nem sai!*” Respondi que não tinha nenhum problema em usar quadro e giz, mas eu queria uma aula mais interessante e se a escola dispõe desses recursos, não havia problema algum em usá-los. Ele me respondeu: “*O problema não é o professor usar, é o aluno se interessar, conheço muitos professores que fizeram isso, pra depois ficarem bem decepcionados. Essa gurizada não quer nada com nada, às vezes nem vale a pena o esforço.*” Não era uma discussão, apenas troca de opinião, portanto não segui em frente com essa conversa. No horário de sempre, fomos para a sala de aula!

Ao adentrarmos a sala já havia nove alunos, três moças e seis rapazes. O professor os cumprimentou e foi sentar-se. Enquanto aguardava para iniciar a aula, o professor abriu o livro Física 1 de Máximo e Alvarenga, e ficou folheando-o. Pouco tempo depois me disse: “*Hoje vou falar de queda livre com eles. Se der, tu fala também pra outra turma, se não der, sem problema, eu falo depois.*” Respondi que talvez não pudesse, porque eu não havia incluído no meu planejamento e o meu orientador já tinha aprovado meus planos de aula. Ele respondeu: “*Tudo bem, não vou interferir no teu planejamento.*” Dei um inevitável suspiro de alívio.

Três alunos entraram, cumprimentaram-nos e foram sentar. Com isso o professor resolveu iniciar a aula. Levantou-se e foi para a frente do quadro, deu seu assobio habitual e esperou os alunos prestarem atenção nele. Começou falando sobre a minha regência nas próximas semanas. Ninguém esboçou a menor reação, só alguns me olharam, mas com a mesma indiferença de sempre. Para não dizer que ninguém deu bola para o que o professor estava falando, uma aluna olhou para mim e sorriu (o que já era alguma coisa). Após esse comunicado entrou no tópico Queda Livre. Sua aula transcorria como de costume, sem nenhuma alteração, ele explicando a matéria para dois ou três interessados, os outros ou em conversas

paralelas, ou em seus celulares. Mas depois, sei lá por qual motivo, ele dividiu o quadro em três partes e, para meu espanto, escreveu as três Leis de Newton! Escreveu uma lei em cada parte e fez uma explicação sintética de cada uma delas. Daí, então, disse-lhes que eu daria mais explicações sobre elas nas minhas aulas. Não pude evitar, novamente, o suspiro de alívio que eu dei. Ao final fez a chamada e os alunos foram saindo da sala. Desejou-me boa sorte em meu estágio e despediu-se.

Como reflexão nesta última observação, tenho mais a dizer sobre minhas expectativas sobre o que farei nas próximas semanas e menos do que observei nas semanas anteriores, pois nessas já expus praticamente todas as minhas considerações. Confesso que a ansiedade e o receio de que as coisas não possam dar certo, tão comum aos iniciantes, também tomou conta de mim. Mesmo sendo professora já há algum tempo, nunca tive de lidar com adolescentes. Esse contexto é completamente desconhecido para mim, causando-me uma certa angústia. Por outro lado, sinto-me desafiada a buscar outras possibilidades de construir o conhecimento junto a esses adolescentes, de mostrar-lhes novas formas de aprendizagem, através de discussões e interações (estas mais difíceis ainda). Não tenho a ingenuidade de acreditar que tudo que farei dará certo, mas, parafraseando o filósofo brasileiro Mário Sérgio Cortella, trago o desejo e esperança de que *“farei o melhor que puder dentro do que me for possível fazer enquanto não me for possível fazer melhor”*.

## 4 PLANEJAMENTO E REGÊNCIA

### 4.1 Cronograma de regência

O cronograma de regência (Quadro 1) apresenta um resumo da unidade didática com os tópicos trabalhados na regência, assim como o calendário das aulas e um resumo dos objetivos docentes:

Quadro 1 – Cronograma de regência

| Aula | Datas  | Tópicos a serem trabalhados                                     | Objetivos docentes   | Estratégias de ensino  |
|------|--|---|--|--|
| 1    | 04/07/2024 - quin T 1112 sala 27 (07h30min às 09h10min)<br>08/07/2024 - seg T 1111- sala 26 (07h30min às 09h10min)           | Apresentação da Unidade Didática e Introdução às Leis de Newton | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar a unidade didática com um contexto histórico para instigar os alunos a refletirem sobre como a ciência é construída</li> <li>- Discutir as respostas dos alunos ao questionário de sondagem, buscando alinhá-las à proposta de ensino, a fim de demonstrar respeito e consideração por suas opiniões</li> <li>- Introduzir brevemente os conceitos das três Leis de Newton e as metodologias que serão utilizadas para que os alunos tomem conhecimento</li> <li>- Apresentar, teoricamente, as metodologia IpC e POE e explicar como seriam trabalhadas nas nossas aulas</li> </ul>         | Exposição dialogada  |
| 2    | 11/07/2024 - quin T 1112- sala 17 (07h30min às 09h10min)<br>15/07/2024 - seg T 1111 - sala 26 (07h30min às 09h10min)         | 1ª Lei de Newton  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomar a problematização feita na aula anterior</li> <li>- Apresentar o tópico e seu contexto histórico</li> <li>- Reforçar a compreensão dos conceitos teóricos usando metodologias ativas de ensino</li> <li>- Realizar demonstrações experimentais para motivar a participação e engajamento dos alunos, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos</li> <li>- Problematizar, através de metodologias ativas (POE e IpC) os conteúdos trabalhados, para consolidação da aprendizagem</li> <li>- Resolver a problematização inicial e revisar os conceitos abordados</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição dialogada</li> <li>- Metodologias ativas: POE e IpC</li> <li>- Demonstrações experimentais</li> </ul>   |
| 3    | 18/07/2024 - quin T 1112- sala 27 (07h30min às 09h10min) Sala 27<br>08/08/2024 - quin T 1111- sala 26 (07h30min às 08h30min) | 3ª Lei de Newton  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão dos conteúdos trabalhados na aula anterior com exemplos do cotidiano</li> <li>- Enunciar a 3ª Lei de Newton apresentando alguns exemplos do cotidiano</li> <li>- Apresentar o conceito de força de atrito e sua utilidade</li> <li>- Reforçar a compreensão dos conceitos teóricos usando metodologias ativas (POE e IpC)</li> <li>- Realizar demonstrações experimentais para motivar a participação e engajamento dos alunos, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição dialogada</li> <li>- Metodologias ativas: POE e IpC</li> <li>- Demonstrações experimentais</li> </ul>   |
| 4    | 08/08/2024 - quin T 1112- sala 27 (08h30min às 09h30min)<br>09/08/2024 - sex T1111 - sala 26 (09h às 10h)                    | 2ª Lei de Newton  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar rapidamente as duas Leis de Newton estudadas anteriormente</li> <li>- Realizar demonstrações experimentais para os alunos identificarem as relações entre força, massa e aceleração</li> <li>- Discutir os conceitos de massa, força e aceleração</li> <li>- Apresentar o enunciado da 2ª Lei de Newton e sua equação algébrica</li> <li>- Introduzir o conceito de peso</li> <li>- Problematizar, através de metodologias ativas (POE e IpC) os conteúdos trabalhados, para consolidação da aprendizagem</li> <li>- Utilizar simulação PhET para motivação e engajamento dos alunos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição dialogada</li> <li>- Metodologias ativas: POE e IpC</li> <li>- Demonstrações experimentais</li> <li>- Simulação computacional (PhET)</li> </ul> |

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.2 Aula 1

### 4.2.1 Plano de Aula I

**Datas:** 04/07/2024, quinta-feira (T1112) e 08/07/2024, segunda-feira (T1111), 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Tópicos:** Apresentação da Unidade Didática e Introdução às Leis de Newton

#### **Objetivos docentes:**

- Apresentar a unidade didática através de *slides* (Apêndice A), com um contexto histórico incentivando a reflexão sobre como a ciência é construída
- Discutir as respostas dos alunos ao questionário de sondagem, buscando alinhá-las à proposta de ensino, valorizando suas opiniões.
- Introduzir brevemente os conceitos das três Leis de Newton e as metodologias que serão utilizadas para que os alunos tomem conhecimento
- Apresentar, teoricamente, as metodologias ativas (POE e IpC) e explicar como serão trabalhadas nas nossas aulas

#### **Procedimentos:**

Atividade inicial (~15min): Após saudação aos presentes, aguardarei 15 minutos antes de iniciar oficialmente a aula, pois como as aulas começam às 07h30min, o professor regente já havia acordado esse prazo com os alunos. Enquanto isso, revisarei os equipamentos para verificar se estão funcionando bem. Ao final do prazo me apresentarei formalmente. A seguir mostrarei um *slide* (Apêndice A) com a imagem do astrofísico estadunidense Neil deGrasse Tyson. Nesse momento lerei um texto motivacional (Anexo B) em que o astrofísico responde à célebre frase: “eu nunca vou precisar usar isso para o resto da minha vida!” A frase é referente à Matemática, mas poderia ser referente à Física, também. A seguir discutirei algumas respostas dos estudantes para o questionário que havia entregue há alguns dias sobre suas atitudes em relação à Física (Anexo A), em particular: “Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por quê?, “Eu

gostaria mais de Física se..." (complete a sentença) e "O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?"

Desenvolvimento (~60 min): A partir daqui farei a apresentação da Unidade Didática (Apêndice A), introduzindo brevemente as Leis de Newton com exemplos do cotidiano. Para a 1ª Lei mostrarei a figura de um patinador no gelo indo de encontro à uma mureta. Farei a seguinte pergunta: "*o que aconteceria com o patinador se não houvesse a mureta? Por quê?*" Para a 2ª Lei apresentarei um gif mostrando um rapaz empurrando um automóvel e um menino empurrando um carro de brinquedo. Perguntarei: "*quem está fazendo mais 'força', o menino ou o rapaz ao empurrarem seus respectivos carros? Por quê?*" E, finalmente, para a 3ª Lei mostrarei um gif em que duas pessoas dentro de uma bola de plástico se chocam, e a pergunta será: "*por que, ao se chocarem, ambos caem?*"

A ideia aqui é discutirmos essas situações para que os alunos reflitam e (talvez) consigam concluir que há um fator em comum em todas as situações: **força**. O próximo *slide* trará uma abordagem histórica sobre como a ciência estudou movimento e força desde Aristóteles, passando por Galileu até chegar em Newton e suas leis. É muito importante que os alunos compreendam que a Ciência é uma construção humana, nem sempre trilhando caminhos lineares, homogêneos e comuns, formados por pensamentos e ideias compartilhados.

Para finalizar a apresentação, os *slides* mostrarão os recursos didáticos que utilizarei, tais como: *Peer Instruction* (em português: Instrução pelos Colegas - IpC), simulação computacional (usando PhET<sup>4</sup>) e demonstrações experimentais. Falarei sobre cada um e destacarei que a participação será de suma importância, pois as avaliações serão feitas com base nela.

Fechamento (~10min): Para encerrar, o último *slide*, que servirá de gancho para a próxima aula, mostrará um GIF animado do jogo de videogame GTA (*Grand Theft Auto*), Nesse GIF o motociclista entra em colisão com um carro e farei a seguinte pergunta: "*o que acontece com o motociclista, com a moto e com o carro? Por quê?*" (essa pergunta é para pensarem o que responder na próxima aula).

**Recursos:** Computador, projetor, MUC

---

<sup>4</sup> O PHET é uma plataforma online de simulações interativas de atividades envolvendo Física, Química e Matemática. As Simulações PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde eles aprendem através da exploração e da descoberta (*site* de PHET, disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/pt_BR)).



#### 4.2.2 Relato de regência IA

**Turma 1112:** 04/07/2024, quinta-feira, 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Alunos presentes:** 15, sendo sete rapazes e oito moças.

Cheguei na escola às 07h15min e já tive a notícia de que o funcionário que iria me ajudar a montar o projetor não iria comparecer naquele dia. Ele também era responsável por retirá-lo da sala da direção. Isso já me deixou um pouco incomodada, pois para ter acesso a esse equipamento eu tive que ficar durante duas semanas reivindicando-o para um e para outro membro da direção. Por sorte, encontrei outro funcionário que tinha as chaves da sala e ele, prontamente, foi lá e pegou o equipamento. De posse do projetor e mais meu *notebook*, me dirigi à sala de aula para me organizar enquanto os alunos iam chegando. Coloquei em cima da mesa uma garrafa térmica contendo leite com achocolatado e a disponibilizei para os alunos, pois nesse dia registrava uma temperatura muito baixa na cidade. O professor titular chegou na sala às 07h30min, me cumprimentou e disse aos poucos que haviam chegado que a partir desse instante eles teriam aula comigo. Sem mais, se dirigiu para porta e apenas disse-me que estaria na sala dos professores, caso eu precisasse de alguma coisa.

Todo esse prelúdio com o projetor não adiantou de nada nessa aula, pois, apesar da montagem dos equipamentos ser simples, o *notebook* demorou para ligar, a internet na sala era fraca, o projetor não conseguia carregar os *slides* e eu não sabia compartilhar a internet do meu celular. Tive de partir para um plano B: utilizar as cópias que eu tinha feito das imagens dos *slides* (Apêndice A) e ir mostrando-as durante a apresentação ao invés dos *slides*.

Ao final do tempo de aguardo, com sete rapazes e oito moças presentes, dei início à minha apresentação, me identificando como professora daquele instituto e estudante de Física da UFRGS. Enquanto escrevia o nome da Universidade no quadro, alguns se referiram a ela como Universidade “Monstro” do Rio Grande do Sul (monstro, no sentido de incrível), percebendo o interesse, discorri sobre o que significava estar numa universidade pública, gratuita e de qualidade como a UFRGS. Questionaram sobre a forma de ingresso e falei sobre o ENEM e o vestibular. Me detive explicando melhor sobre o sistema de cotas, pois alguns o confundiam com bolsa de estudos. Uma menina me perguntou se não tinha que pagar para fazer o

vestibular e eu respondi que até para isso poderia-se pedir isenção de pagamento, caso o candidato ou candidata fosse de família de baixa renda, bastando solicitar e comprovar a condição. A solicitação deveria ser feita três ou quatro meses antes, não tinha certeza, do início das inscrições para o vestibular. Alguns alunos se mostraram interessados nesta pauta fazendo perguntas e dando alguns depoimentos, porém outros (os mesmos que eu já havia percebido nas observações) ficaram mexendo em seus celulares e tinha também o grupo de meninas que sempre ficava conversando. Apesar disso, a maioria se mostrou receptiva às discussões. Dei por encerrada essa primeira parte da aula, que deve ter levado uns 20 minutos, aproximadamente.

Comecei a falar da importância da Ciência nas nossas vidas, e nos estudiosos que pesquisaram e pesquisam para encontrar soluções de algum problema, dei como exemplos a pandemia do Covid e a corrida científica para fabricar vacinas em tempo recorde e, mais recentemente, a tragédia climática no Rio Grande do Sul e os estudos meteorológicos e hidrográficos feitos por cientistas antes e durante a tragédia. Enfatizei que se estes cientistas fossem levados a sério, caso não pudessemos evitar esse fenômeno climático, poderíamos, ao menos, ter diminuído os danos causados.

Na sequência mostrei a cópia com a imagem do astrofísico estadunidense Neils DeGrasse Tyson. Passando pelos alunos perguntei se o conheciam e alguns lembraram do rosto mas não sabiam quem era, citei a série norte-americana *The Big Bang Theory* em que ele teve uma participação e um aluno lembrou-se da cena. Falei um pouco sobre sua carreira e li um texto motivacional (Anexo B) em que ele respondia em um vídeo no *Tik Tok*<sup>5</sup>, a uma pergunta clássica que muitos alunos fazem quando estão estudando Matemática, mas que vale também para Física: “*pra quê eu preciso saber disso se nunca mais vou usar na minha vida?*” No texto ele responde que as questões (dos conteúdos) servem para que criemos estratégias na busca de soluções, através das sinapses cerebrais, nos tornando mais aptos tanto para resolver exercícios de matemática (ou de física) quanto para quaisquer outros problemas que possam surgir em nosso cotidiano.

---

<sup>5</sup> *Tik Tok* é um aplicativo de compartilhamento de vídeos que permite aos usuários criar e compartilhar vídeos rápidos sobre qualquer tema.

Não tive o retorno que esperava, pois ninguém se manifestou, o que pra mim significava que, ou não entenderam, ou não se interessaram. De qualquer forma, não quis ser repetitiva e segui adiante.

No período de observações havia entregue para eles um questionário sobre suas atitudes em relação à Física (Anexo A). A proposta do questionário, que foi previamente confeccionada pela orientação de estágio, era verificar como os estudantes viam esta disciplina. Iniciei uma discussão sobre as respostas do questionário lendo para eles algumas. Destaquei as respostas sobre o que achavam de mais e menos interessantes na Física e o que gostariam de ter nas aulas. Alguns reforçaram que os cálculos são realmente a maior dificuldade deles. Expliquei que os cálculos eram importantes para um melhor entendimento e corroboravam para a sistematização dos estudos, mas que iríamos nos focar mais nos conceitos e definições, pois se estes fossem bem compreendidos, os cálculos se tornariam fáceis de aplicar. Peguei esse gancho para mostrar a imagem de Isaac Newton. Discorri sobre sua genialidade e grandes contribuições para a Física, sua vida no período pandêmico da Inglaterra (no séc XVIII) e, principalmente, nas suas três leis denominadas Leis de Newton, ressaltando que seriam elas o nosso objeto de estudo pelas próximas aulas, até o final do meu estágio.

Dei uma noção geral, bem sintética mesmo, de cada uma dessas Leis, apenas para que se familiarizassem com os tópicos. Apesar do professor já ter falado sobre elas em sua aula, disse-lhes que eu me aprofundaria mais nos conceitos e na relação deles com o nosso dia a dia. Mostrei as imagens que eu tinha copiado para representar cada lei, mas não fiz as perguntas que queria, pois as imagens eram de *slides* contendo *GIFs* e as perguntas só fariam sentido se eles estivessem sendo rodados, o que, infelizmente, não estava ocorrendo.

Voltei a falar de Newton para comentar que suas ideias não surgiram do nada e que foram fruto de discussão, observação, pesquisas e até experimentos de muitas pessoas. Citei também Galileu e Aristóteles como dois grandes estudiosos sobre esses assuntos e que falaria mais sobre eles e seus feitos na próxima aula.

Para finalizar, falei sobre as atividades que iríamos fazer para fixarmos os conteúdos de cada aula. A primeira, seria responder questões através do *Peer Instruction*. Expliquei como a dinâmica funcionava, mas disse-lhes que eles entenderiam melhor quando estivéssemos fazendo; a segunda, seriam as demonstrações experimentais, nas quais eu gostaria de contar com a boa vontade e

participação de todos e, por último, a simulação computacional, que era outra forma de observar e avaliar os fenômenos acontecendo, como era somente uma imagem impressa em folha de papel, deixei para detalhar seu procedimento em aulas seguintes quando este método fosse aplicado. Deixei de mostrar a última imagem porque era sobre um *GIF* do *game* *GTA* em que o motociclista colide com um carro, como não poderia mostrar a colisão, também não faria sentido perguntar sobre sua consequência. No decorrer da aula entraram mais três rapazes e duas moças.

Encerrei a aula prometendo-lhes que iria atrás de soluções em relação à internet porque eu gostaria de mostrar na próxima aula as coisas interessantes que havia preparado para apresentar-lhes.

A minha percepção de aula foi de que estava boa, apesar da frustração por não poder apresentar com *slides*, tive alguns alunos participativos e outros só atentos. Mas, também, tive outros que foram para aula só pra ficarem mexendo no celular e conversar com os colegas, totalmente alheios às discussões por mim propostas, esses, porém, já agiam assim nas aulas do professor titular. Creio que o maior problema desta turma ainda seja o fato de ficarem em grupinhos fechados de três ou quatro alunos. O que talvez se torne o meu maior desafio é fazer com que esses grupinhos interajam uns com os outros.

#### 4.2.3 Relato de regência IB

**Turma 1111:** 08/07/2024, segunda-feira, 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Alunos presentes:** 14, sendo oito rapazes e seis moças.

Esta era a aula de Apresentação da Unidade para a Turma 1111, ou seja, era a primeira aula de regência com esta turma. E qual não foi a minha surpresa ao saber que o meu orientador já estava me aguardando? Porém, a falha foi minha, pois havia esquecido de alterar as datas nos planos de aula que tinha enviado para ele. Segui para a sala e o cumprimentei, informei-lhe que iria sair para pegar os equipamentos. Durante a semana eu tinha reivindicado, junto ao vice-diretor, um espaço da escola que era destinado a vídeos e projeções. Ele havia me dito que lá estava com problema de internet. Me deu como solução a minha antiga sala, pois era próxima à sala de informática. A sala estava sendo usada para atividades extraclasse e a chave estava na posse de outra professora. Fui pedir essa chave e a

professora se mostrou resistente. Depois de uma certa insistência, ela se resignou a ir abrir a sala. Voltei para a sala de aula e pedi para que todos, alunos e orientador, se dirigissem à referida sala, deixei um aviso no quadro para que os próximos alunos soubessem onde estávamos e se dirigissem para lá ao chegarem. Lembrei-me, também, de levar uma garrafa térmica com leite e achocolatado e deixá-la à disposição dos alunos. Lá também sofri o perrengue do *notebook* estar lento e demorar a abrir, o que me causou uma certa aflição e frustração. Uma das alunas, ao me ver esperando que a internet melhorasse (que não estava tão boa assim como me fizeram acreditar), me perguntou por que eu não fui para a sala de Trajetórias. Respondi que haviam me informado que a internet não pegava lá. Nesse momento vários alunos me disseram que me informaram mal porque a internet estava boa. Disse-lhes, então, que eu iria averiguar isso e se tudo desse certo, nossa próxima aula seria lá.

Depois de um certo tempo, enquanto ainda aguardava o *notebook* destravar, iniciei com o mesmo plano B que executei na turma paralela, ou seja, comecei a minha apresentação me identificando como professora daquele instituto e estudante de Física da UFRGS. Tal qual na turma anterior ressalté a importância de se estudar numa universidade pública, gratuita e de qualidade. Também falei sobre a importância da Física em nossas vidas. Em certo momento peguei a cópia com a imagem do astrofísico estadunidense Neil deGrasse Tyson e fui mostrando para cada um. Queria saber se o reconheciam e um aluno disse que talvez o conhecesse mas não tinha certeza, então citei o episódio da série norte-americana *The Big Bang Theory*, mas, ainda assim ele não se lembrava. Os outros alunos também disseram que não o conheciam e eu disse-lhes que não tinha problema. Falei, então, sucintamente sobre sua carreira e do porquê de estar falando dele: era para ler um texto motivacional (Anexo B) no qual ele respondia, em um *vídeo* no *Tik Tok*, porque é importante estudar Matemática. Expliquei um pouco sobre o texto, pois me pareceu que eles não tinham entendido muito bem a mensagem. Como era apenas para motivá-los, não fiquei criando expectativas, como na turma paralela, de que eles “sacassem” de imediato sobre o que o texto tratava. Isso vai ter que acontecer aos poucos.

Resolvi, então, apresentar-lhes a Unidade Didática que iria ser nosso objeto de estudo durante a minha regência: as Leis de Newton. Iniciei falando sobre Newton, sua vida e a situação que o levou a formular as três Leis e o quanto ele foi

importante para a Física. Comentei sucintamente cada uma de suas leis, mostrando, entre as falas, cópias de imagens que remetiam a situações em que cada lei citada pudesse ser identificada. Na sequência mostrei figuras de Aristóteles e Galileu, fiz uma linha de tempo entre eles para que os alunos pudessem acompanhar a história da Ciência. O intuito aqui era de que compreendessem que as ideias não surgem do dia para noite, e sim são frutos de muitos estudos. Tentei lhes passar o entendimento de que a Ciência é feita por homens e mulheres, com seus erros e acertos, ao longo da história da humanidade. Em certo momento o computador funcionou e o projetor conseguiu mostrar os *slides* que eu havia feito. Mostrei, então, os *slides* de cada uma das leis e consegui interagir melhor com os alunos, já que esses *slides* eram *GIFs* que mostravam uma situação para cada lei. Ao mostrar cada *GIF* pude fazer perguntas quanto ao que estavam vendo. Na verdade, eu queria que pudessem relacionar as figuras às leis, mas, apesar de parecer ser óbvio para mim, não parecia ser para eles (talvez ainda não tivessem construído o conhecimento necessário para que pudessem fazer essa conexão). Ainda assim, eles davam respostas, o que já me deixava mais tranquila quanto à receptividade da turma.

Na sequência, mostrei os *slides* do *Peer Instruction* e expliquei como essa atividade seria feita, mas ressaltai que eles seriam avaliados nas atividades propostas. O que eu não deixei bem explicado era que a avaliação se daria em relação à participação dos alunos e não a qualquer acerto ou erro nas questões.

Após, mostrei *slides* sobre simulação computacional. Para fazer essas simulações, expliquei-lhes que precisaria que tivessem desbloqueado seus acessos ao site Educar.rs do governo estadual, pois iriam utilizar os *chromebooks* disponibilizados pela escola.

Os próximos *slides* eram imagens sobre demonstrações experimentais. Falei que pretendia nas próximas aulas apresentar pequenas demonstrações experimentais para tornar nossas aulas mais interessantes.

Por último, como a proposta é conectar as Leis de Newton ao cotidiano, apresentei um *slide* sobre o *GIF* do videogame GTA que eu não havia conseguido mostrar na turma paralela, em que um motociclista colide com um carro e ele é projetado para frente, passando por cima do capô do carro e indo ao chão. Então fiz a pergunta para a turma: “o que acontece com o motociclista, a moto e o carro depois da colisão? Adianto que, se o motociclista entendesse um pouco de Física, ele não abriria mão do capacete.” Os alunos deram várias respostas, porém

disse-lhes para que guardassem essas respostas para a próxima aula, pois iríamos saber do que esse *GIF* estava tratando.

Dei por encerrada a aula e fiz a chamada. Os alunos foram respondendo e saindo para retornarem à sala de aula da turma. O orientador se despediu de mim e eu fui guardar os equipamentos.

Ainda no início da minha apresentação, entraram três alunas. Elas sentaram junto às outras e começaram a conversar, como se eu não estivesse em aula. Tive de chamar atenção delas algumas vezes. Creio que esta foi a única situação nessa aula em que alguém que não estava interessado no que estávamos discutindo ficou atrapalhando. O restante dos alunos estavam quietos (alguns mexendo em seus celulares, mas quietos) ou falando baixo e alguns até pareciam prestar a atenção na aula, pois se não estavam, pelo menos não me passaram essa impressão. Apesar de ter ficado um pouco apreensiva pela presença do meu orientador, penso que tive uma boa recepção pelos alunos e eles foram participativos, coisa que, sinceramente, acreditava que iria se tornar um grande desafio com essa turma.

## 4.3 Aula II

### 4.3.1 Plano de Aula II

**Datas:** 11/07/2024, quinta-feira (T1112) e 15/07/2024, segunda-feira (T1111), 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Tópico:** A 1ª Lei de Newton

**Objetivos docente:**

- Retomar a problematização feita na aula anterior
- Apresentar o tópico e seu contexto histórico
- Reforçar a compreensão dos conceitos teóricos usando metodologias ativas de ensino (POE e IpC)
- Realizar demonstrações experimentais para motivar a participação e engajamento dos alunos, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos

- Problematizar, através da metodologia IpC, os conteúdos trabalhados, para consolidação da aprendizagem.
- Resolver a problematização inicial e revisar os conceitos abordados

### **Procedimentos:**

Atividade inicial (~5 min): Após aguardar 15 minutos iniciarei as discussões falando um pouco mais sobre a importância da Física em nossas vidas. A seguir mostrarei o último *slide* (Apêndice A, *slide* I-13) apresentado na aula anterior e tornarei a fazer a pergunta que havia deixado em aberto: "o que acontece com o motociclista, a moto e o carro ao entrarem em colisão? Por quê?" Afirmarei que se o motociclista soubesse um pouco de Física não abriria mão do capacete. Ouvirei as respostas dos alunos, registrando-as no quadro. Ainda sem analisar as respostas dadas, informar-lhes-ei que obteremos as afirmações no decorrer da aula e, ao final, retornaremos a essa pergunta inicial. A ideia, nesse momento, é utilizar o método POE, em que eles predizem os acontecimentos, observam (e discutem) as construções de conhecimento que irão surgindo para depois poderem explicar os fenômenos que atuam sobre esses acontecimentos.

Desenvolvimento (~75min): Falarei, a partir de então, sobre a 1ª Lei de Newton em uma exposição dialogada, com auxílio de *slides* (Apêndice B). Antes de enunciar a lei, retomarei o conceito de força resultante (ou resultante das forças) para só então, lermos o enunciado sobre a lei. Destacarei o quanto essa e as outras Leis de Newton revolucionaram uma Física (ou Filosofia Natural, como era chamada na época) baseada somente em observações, para uma Física mais sistematizada através de experimentos, análises e cálculos, formalizando o que veio a ser conhecida como Mecânica Newtoniana ou Física Clássica. Ainda dentro dessa discussão falarei sobre as visões dos estudiosos Aristóteles, Galileu e Newton em relação ao movimento e suas implicações, dentro de um contexto histórico.

Após esse momento, explicarei novamente à turma a dinâmica do IpC e faremos conforme esquema utilizado na aula anterior. Voltando aos *slides*, retornarei com o *GIF* da colisão do motociclista para discutirmos sua relação com a 1ª Lei. Refarei a pergunta sobre a colisão e sua consequência. Como eu deixarei, propositadamente, as respostas iniciais no quadro, iremos confrontá-las com as discussões realizadas ao longo da aula, encerrando, assim, a terceira parte do método POE.



Após, iremos discutir sobre situações corriqueiras que estão no nosso cotidiano, como pessoas em ônibus, carros e elevadores. Veremos como a 1º Lei de Newton é aplicada em todos esses casos e o quão importante é sabermos disso para a melhoria de nossa qualidade de vida, tanto pessoal quanto como cidadão.

Faremos, na sequência, uma demonstração experimental simples chamada Desafio dos Copos (Apêndice E), em que grupos de trio ou duplas se desafiarão para ver quem aplica melhor a 1º Lei (os materiais da demonstração serão disponibilizados por mim). Acreditando que a demonstração experimental trará mais participação e engajamento dos alunos, ao encerrá-lo iremos discutir os motivos de alguns fracassos e sucessos.

Fechamento(~10min): Faremos uma ou duas questões conceituais utilizando a dinâmica IpC e algumas demonstrações experimentais simples para consolidarmos a construção de conhecimentos feita até o momento.

Avaliação: Será avaliada a participação dos alunos nas atividades propostas.

**Recursos**: computador, projetor, MUC, copos de plásticos, cds, barbantes ou fios de nylon, água.

#### 4.3.2 Relato de regência IIA

**Turma 1112**: 11/07/2024, quinta-feira, 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Alunos presentes**: 17, sendo oito rapazes e nove moças.

Ao chegar na escola, fui direto para a sala da monitoria pegar a chave da sala de Trajetórias. Esta sala fica no prédio do outro lado do pátio e é destinada aos equipamentos de vídeos, canais de TVs por assinatura e projeções. Assim que peguei a chave voltei para o primeiro prédio e me dirigi à sala de aula da turma 1112. Havia 10 alunos, cumprimentei-os e informei-lhes que a aula seria no “Trajetórias”. Escrevi no quadro esse aviso e fui pegar meus equipamentos e materiais didáticos. Na sala havia uma TV de 55 polegadas que, a princípio, deveria ter acesso à internet, mas que na prática isso não se confirmou. Tive então de compartilhar a internet do meu celular, mas pelo menos pude mostrar os slides desde o começo desta vez. Os outros alunos foram chegando e iniciei a aula com 17 alunos, sendo nove moças e oito rapazes

Ao iniciar a aula disse-lhes que o tópico seria a 1ª Lei de Newton, mas que antes de abordá-la eu iria mostrar uma situação, infelizmente, recorrente no nosso trânsito. Apresentei, então, o *slide* com o *GIF* do *GTA*. Como não pude mostrar ele na aula passada, as perguntas teriam de ser feitas e respondidas nesta aula. Fiz a pergunta referente ao slide, tal qual fiz na outra turma: *“o que acontece com o motociclista, a moto e o carro depois da colisão? Adianta que, se o motociclista entendesse um pouco de Física, ele não abriria mão do capacete”*, Coletei algumas respostas:

*“A moto “pechou” no carro e o motoqueiro voou por cima, caindo no chão”*

*“A moto foi “prum”(para um) lado e o motoqueiro foi pro outro.”*

A próxima pergunta foi: *“Por quê?”*

Alguns alunos não entenderam a pergunta e tive que completar:

*“Por que o motociclista voou por cima do carro e caiu no chão?”*

*“Por que a moto foi para um lado e o motoqueiro para o outro?”*

Outras respostas:

*“Porque quando a moto bateu, ele não conseguiu se segurar mais e daí saiu voando!”*

*“Porque a moto se desviou e ele não.”*

Disse-lhes que iríamos, durante essa aula, procurar perceber a Física envolvida nessa e em outras situações e porque conhecê-la nos ajudaria a, se não evitar esse acidente, pelo menos amenizá-lo, pois como já havia dito, o uso de capacete se fazia necessário e com a falta dele é muito provável que esse motociclista tivesse tido um acidente fatal. Ao final da aula retornaríamos para essas perguntas e veríamos se as nossas respostas continuariam as mesmas ou se haveriam mudanças e porque. Nesse momento estava buscando aplicar o método POE e através dos questionamentos fazer com que eles refletissem sobre essas imprudências, tão comuns no trânsito.

Ainda sem entrar no tema central, informei que discutiríamos a partir de então, a parte da Física conhecida por Dinâmica em que se estuda os movimentos e suas causas (no caso, forças). Exibi o próximo *slide*, que tratava de força resultante igual a zero, quando os corpos estavam em equilíbrio estático ou dinâmico e expliquei cada uma delas. Sem fazer nenhuma demonstração perguntei para a turma se havia movimento somente enquanto houvesse uma força aplicada. Tive de refazer algumas vezes a pergunta, pois eles não tinham compreendido, então perguntei:

*“pensem em algo que pode se mover se vocês aplicarem uma força nele, se vocês empurrarem ele, qualquer coisa, por exemplo, uma caixa, uma bola, um livro em cima de uma mesa, um carro (com os freios destravados, lógico!). Pensem, será que o movimento vai continuar se eu parar de empurrar?”* As respostas foram:

*“Depende”,* disse um dos alunos

*“Depende do quê? Perguntei.*

*“Ah, depende. A caixa, por exemplo, para. A bola, não. O livro para e o carro vai depender de quem está empurrando ele, se é forte ou fraco.”*

*“Tá, mas vamos partir do que eu disse antes: que os objetos podem ser empurrados, então até o carro pode ser, nesse caso. O que eu quero saber é se esses objetos todos, até o carro, vão continuar se movendo quando vocês pararem de empurrar.”*

Os alunos mantiveram o senso comum de pensar que na maioria das vezes o movimento acontecia somente enquanto houvesse uma força aplicada e que os objetos parariam quando deixassem de ser empurrados. Em relação ao carro e à bola justificaram que era porque eram redondos (no caso do carro, os pneus), e nessas situações era mais fácil sair rolando.

Argumentei que a ideia de movimento e força, tal como eles pensavam, foi admitida por certa durante muito tempo, pois, até aparecer Galileu para discordar, os cientistas acreditavam que, segundo Aristóteles, só haveria movimento se houvesse força. Durante essa discussão mostrei os *slides* de *GIFs* representando os dois tipos de movimentos possíveis para Aristóteles. Falei um pouco sobre ele e de sua grande influência na construção de conhecimento das civilizações ocidentais e como ele pensava essas questões. Após, mostrei o *slide* de Galileu em que constava a frase: “A força só é necessária para modificar o movimento.” Aproveitei para falar um pouco sobre Galileu e de sua importância para a Física.

Voltando à frase, disse-lhes que foi dele as primeiras noções de que a força era necessária somente para iniciar ou cessar um movimento. Peguei um estojo de giz (uma caixa de madeira) e o empurrei. Ao parar de empurrá-lo, ele parou e eu perguntei: *“Quem estava certo, Aristóteles ou Galileu?”* Esta pergunta, obviamente, induzia ao erro pois, conforme eles estavam observando, a caixa havia parado quando parei de empurrar. Mas eu queria provocá-los, porque se tem coisa que adolescente detesta é saber que está errado.

Nesse momento a aula estava um pouco barulhenta devido a conversas paralelas e tive que chamar atenção de alguns alunos. Falei que poderiam conversar desde que fosse em voz baixa para não atrapalhar a aula. Os rapazes disseram: *“desculpa, 'sora', a gente já vai terminar um 'bagulho' aqui e vai parar.”* Fiz um sinal de legal com os dedos e disse que tudo bem, desde que não atrapalhasse a aula. O 'bagulho' a que se referiam era um jogo de *videogame online*.

Voltei a perguntar para a turma quem estava certo, e a maioria ainda concordava com Aristóteles. Uma aluna falou: *“Não sei, não. Mas vou de Galileu só porque ele também era um cara importante, mas se foi ele mesmo, quero ver como ele provou que o outro estava errado, se a gente tá vendo que o estojo parou. Não tem nenhum truque que vai fazer isso sair andando, né?”*

Tive de rir do jeito dela argumentar, então disse: *“Truque eu não diria, porque não vamos lidar com nenhum daqueles truques de mágico, mas sim, vamos usar de uma estratégia. Vamos pensar dessa forma: e se eu colocasse graxa em cima dessa mesa? Vocês sabem que qualquer objeto em cima da graxa não costuma ficar parado. Então, pensem aqui comigo, imaginem que eu enchi essa mesa de graxa, coloquei o estojo e dei um pequeno empurrãozinho, e agora, o que aconteceu? Os alunos foram dizendo que o estojo sairia andando até cair da mesa. Perguntei, novamente, quem estava certo. Eles responderam que desta vez era o Galileu, mas só porque tinha graxa na mesa. Disse-lhes que para Galileu, a força só serve para impulsionar um movimento, que somente pararia por causa de forças externas, no caso, a força de atrito. Disse então: “Quanto mais polida e viscosa uma superfície for, menor será o atrito entre as partes. Se não houvesse nenhum atrito, nada iria nos segurar num lugar, iríamos estar deslizando ou escorregando para sempre, sem parar. Já imaginaram isso?”* Os alunos começaram a fazer tantas suposições por meio de brincadeiras uns com os outros que tive de pedir para encerrarem as brincadeiras para que eu pudesse continuar a aula.

Então exibi o *slide* que constava o enunciado da 1ª Lei de Newton e perguntei: *“Se Galileu já tinha essas ideias em relação ao movimento e força, então por que é de Newton e não dele a 1ª Lei?”* Essa era uma pergunta retórica, para eu fazer o gancho e entrar no tema.

Disse então que Galileu não tinha ideias definidas sobre inércia, força e movimento e que Newton conseguiu organizar, sistematizar essas ideias.

Mostrei o próximo vídeo em que um patinador, na pista de gelo, colide numa mureta, caindo atrás dela e perguntei: “*de acordo com o que vimos até agora, o que está acontecendo aqui?*” Obviamente, responderam que o patinador bateu na mureta e caiu. Perguntei o que aconteceria se não houvesse essa mureta. Uma aluna me respondeu que ele iria andar para sempre. “*Pra sempre?*” Indaguei. “*Claro, 'sora', se tivesse também uma pista eterna, que não acabasse nunca!*” Respondeu a aluna. Perguntei, então: “*mas e se mudasse a superfície para chão batido (piso de terra), por exemplo, ele ainda andaria 'pra sempre'?*”

Os alunos disseram que não, que depois de algum tempo a terra iria fazer o patinador parar, “*sem falar no calçado, que não era feito para esse (tipo de) chão,*” disseram. Reforcei a ideia de que não há piso perfeitamente liso, e que até a pista de gelo oferece resistência ao calçado do patinador e que, portanto, ele não iria patinar para sempre, apenas bem mais do que no chão.

Lemos, novamente, o enunciado sobre a 1ª Lei de Newton e introduzi o conceito de inércia, ressaltando que tudo o que vimos até o momento era referente a essa Lei. Para verificar se houve um bom entendimento, apliquei a dinâmica de IpC (Anexo C), conforme explicado nas metodologias. Queria fazer esta dinâmica em dois momentos da aula, nesse primeiro eu apliquei apenas uma questão, pois queria sondar a receptibilidade dos estudantes para esse método, depois, ao final da aula, faria novamente, com mais questões, para consolidação da aprendizagem e também avaliar o envolvimento dos estudantes com os tópicos apresentados. Distribuí cinco cartões (Figura 1) para cada aluno e entreguei uma folha contendo uma questão de múltipla escolha para cada um. Li a questão para os alunos, mas enquanto eu lia eles começaram a dar respostas. Tive de parar a leitura e explicar como funcionava. Voltei a ler e fiz a dinâmica. A maioria acertou, mas eu queria que cada um debatesse com alguém que mostrou outra letra diferente da sua. Não fiquei muito feliz com essa parte, pois ninguém saiu do lugar. Na hora eu não soube levar bem essa proposta, minha esperança era ter mais sucesso na próxima vez. Me dei por satisfeita, por ora, pois a maioria havia acertado a questão, o que me fez acreditar que houve uma troca de conhecimento entre nós.

O próximo *slide* mostrava, novamente, o *GIF* do motociclista colidindo com o carro. Perguntei: “*O que a 1ª Lei de Newton pode nos dizer a respeito dessa colisão, dessa batida?*”

Pensei que eles já sairiam dando respostas, mas, para a minha triste surpresa, houve um silêncio. Reli, então, as respostas anteriores e perguntei novamente onde a 1ª Lei podia ser identificada. “É no “carinha” ? Por que ele voou e a moto foi pro lado.” Respondeu um aluno. “Exatamente!” Eu disse. “E por que isso acontece, falando de 1ª Lei?” Perguntei novamente. “Porque ele “tava” andando e a moto parou e ele continuou “andando”, ele voou, na verdade, e foi por cima do carro e caiu.” respondeu o mesmo aluno. Concordei com ele e segui adiante.

Dei mais algumas explicações e mostrei *slides* de situações do cotidiano e aplicação da 1ª Lei de Newton em cada uma delas: Ao mostrar os *slides* dos passageiros dentro do ônibus, destaquei a importância de ficar se segurando no corrimão, quando em pé, para não ser jogado para trás quando o ônibus começa a andar, ou jogado para frente, quando ele para bruscamente. Mostrando um *GIF* em que mulheres são jogadas para frente e para trás em seus bancos, falei das questões de políticas públicas, pela falta de encosto de pescoço e cinto de segurança em ônibus, que se fossem usados naquela situação evitariam possíveis traumatismos.

Por fim, mostrei o *slide* com duas situações: no primeiro quadro um carro andando numa estrada com velocidade aparentemente constante e no segundo, um elevador. A intenção era mostrar que, nesses casos, quando se está no interior, tanto do carro quanto do elevador, depois de um certo tempo perde-se a noção de movimento, parecendo que ele parou de andar, ou seja, sente-se que, aparentemente, nenhuma força resultante está atuando.

Deveria aplicar mais uma dinâmica IpC e fazer uma demonstração experimental, mas tive que deixar para próxima aula, por falta de tempo. Agradei a todos pela participação e dei por encerrada a aula. Fiz a chamada e os alunos foram saindo. Fiquei organizando a sala e guardando os materiais.

#### 4.3.3 Relato de regência IIB

**Turma 1111:** 15/07/2024, segunda-feira, 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Alunos presentes:** sete, sendo quatro rapazes e três moças.

Ao chegar na escola, fui para a sala de aula. Havia somente dois alunos. Coloquei no quadro o aviso de que estaríamos na sala de Trajetórias. Peguei meus

equipamentos e materiais e me dirigi para lá. Conectei meu *notebook* à TV e fiquei aguardando ele carregar, que eu já sabia que demoraria um pouco. Depois de um certo tempo, olhei pela janela e percebi que ninguém estava vindo para onde eu estava. Me dirigi, então, para a sala de aula e os alunos se mostraram resistentes em ir para o Trajetórias. Argumentei que lá eu poderia apresentar os *slides* e que foram eles mesmos que haviam me dado a sugestão. Só consegui, porém, que sete alunos (três moças e quatro rapazes), me acompanhassem, os outros foram para a quadra ou ficaram passeando pelo pátio. Fui comunicar o fato para o professor titular e ele me disse que até era melhor assim pra mim, pelo menos iam ficar aqueles que queriam ter aula. *“Mas a matéria que tu der, tá dada, eu não vou revisar nada!”* Disse, enfático.

Retornei à sala de Trajetória e pude começar a aula, pois o computador já havia carregado.

Iniciei a aula falando que esta seria a aula em que começamos, realmente, a estudar as Leis de Newton e que, a partir de então, veríamos o quanto elas estavam presentes no nosso dia a dia.

Apresentei o *slide* do *GIF* do *game* *GTA* e perguntei se alguém lembrava o que eu havia perguntado sobre ele na aula anterior. O aluno que costumava interagir me disse que tinha a ver com o motoqueiro caindo, mas que não lembrava qual era a pergunta. Eu disse que ele estava certo, mas a pergunta ia além, era sobre o motociclista, a moto e o carro e o que acontecia com eles após a colisão. *“Bom”*, disse ele: *“o motoqueiro cai, a moto vai pro lado e o carro para, é isso!”* *“Sim, tu está correto,”* eu disse: *“mas isso a gente vê de cara. A pergunta que faço, e não só pra ele, pessoal,”* - não queria dar a entender que eu estava dando aula só para um- *“é: por que isso acontece? “Quais leis da Física estão presentes ali? Lembram que eu disse que se ele soubesse um pouco de Física não estaria sem capacete?”*

*“Essa é fácil, 'sora', as Leis de... Newton! Leis de Newton, 'sora'!”* Disse uma aluna que se sentou bem defronte a mim e estava fazendo anotações no caderno.

*“Quais?”* Ousei perguntar, uma vez que ela se dispôs a interagir.

*“A 1ª, 2ª e 3ª!”* respondeu rapidamente. O seu colega, que estava sentado ao seu lado, começou a rir e disse: *“mas assim é fácil!”*

*“Pelo menos, uma delas, com certeza é, mas o que eu pretendo, durante as aulas é discutirmos cada uma dessas leis para que vocês consigam identificá-las nessa e em outras situações do cotidiano.”* Disse, por fim.

Tal como na outra turma, antes de entrar no tema central iniciei a discussão sobre força. Como somente um aluno respondia (a colega não quis responder mais nada), me limitei nas perguntas para não parecer uma aula direcionada. Não é que os outros não estavam interessados, apenas não respondiam, e isso fazia com que ficasse um silêncio constrangedor quando eu perguntava alguma coisa, até que o aluno resolvia responder, mesmo que não tivesse certeza. Eu agradecia a ele e dizia para a turma que não precisavam ter respostas corretas, o importante, para mim, era saber suas linhas de raciocínio, como estavam interpretando essas discussões. Ainda assim, ou por vergonha, ou por falta de costume, eles não interagiram. Segui a aula fazendo minhas apresentações.

Apesar de tudo, consegui aplicar a dinâmica IpC (Anexo C) melhor do que na outra turma. Pude aplicá-la em dois momentos para os alunos, a primeira vez foi no mesmo momento da turma paralela, ou seja, logo após as discussões sobre o conceito de 1ª Lei de Newton. A segunda vez foi ao final da aula, após as discussões sobre a 1ª Lei no cotidiano.

Esse foi um ponto positivo da aula, pois como tinha poucos alunos, ao mostrarem seus cartões, puderam discutir entre si porque escolheram determinada alternativa. Quando era retomada a questão, eles, finalmente, apresentavam a mesma resposta certa.

Outro ponto positivo foi que eu pude fazer a demonstração experimental Desafio dos copos (Apêndice E) com os alunos interagindo (Figura 10). Iniciei com uma problematização sobre o que aconteceria se puxassem os barbantes ao mesmo tempo e de que forma a 1ª Lei de Newton estava presente. Chamei a todos para participarem



Figura 10 – Desafio do copo em duplas – T 1111



Fonte: Acervo pessoal.

Eles formaram duas duplas: a primeira dupla tentou duas vezes fazer o experimento, conseguindo na segunda vez; já a segunda dupla conseguiu fazer já de primeira. Perguntei, ao final das demonstrações, qual a Física que estava envolvida. Uma aluna respondeu: *“Nós estamos estudando a 1ª Lei, então deve ser a que fala que um corpo em movimento fica em movimento. É essa, ‘sora’?”*. Eu respondi que a resposta não estava completa e ela me olhou, confusa, dizendo: *“Como não, ‘sora’?”* Então eu respondi: *“a 1ª Lei de Newton diz que um corpo em movimento tende a permanecer em movimento, isso em MRU, mas também diz que um corpo em repouso tende a permanecer em repouso. É disso que se trata essa demonstração.”* *“Mas os copos caíram...”*, retrucou a aluna. Falei, então *“Sim, caíram, mas foi por conta da gravidade. Porque eles permaneceram no mesmo lugar quando vocês retiraram os CDs. Lembra da história do ônibus que te joga pra trás quando começa a andar ou te joga pra frente quando para? É porque teu corpo quer permanecer no mesmo lugar que estava ocupando antes da mudança de movimento. A mesma coisa com os copos, eles permanecem no mesmo lugar, só que, como não tem uma base segurando eles, a gravidade vai puxá-los, daí vão cair um em cima do outro se estiverem alinhados.”*

Ao final das demonstrações experimentais e das discussões dei por encerrada a aula, agradei a presença deles e fiz a chamada. Os alunos saíram e eu fiquei guardando os materiais.

Em relação a esta turma, decidimos que não iríamos mais sair da sala da turma durante minhas aulas. Talvez aquela seja sua zona de conforto e eu não queria causar constrangimento a eles, como nesta aula, em que os poucos presentes se sentiram desconfortáveis e deslocados.

#### 4.4 Aula III

##### 4.4.1 Plano de Aula III

**Datas:** 18/07/2024, quinta-feira (T1112) e 08/08/2024, quinta-feira (T1111), 1º e 2º períodos (07h30 às 09h10)

**Tópico:** 3ª Lei de Newton

#### **Objetivos docentes:**

- Revisão dos conteúdos trabalhados na aula anterior com exemplos do cotidiano
- Enunciar a 3ª Lei de Newton apresentando alguns exemplos do cotidiano
- Apresentar o conceito de força de atrito e sua utilidade
- Reforçar a compreensão dos conceitos teóricos usando metodologias ativas de ensino
- Realizar demonstrações experimentais para motivar a participação e engajamento dos alunos, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos

#### **Procedimentos:**

Atividade inicial (~5min): Após aguardar 15 minutos iniciarei a aula revisando a aula anterior, porque estaremos retornando do recesso de julho. Perguntarei aos alunos se lembram qual é o enunciado da 1ª Lei de Newton. Solicitarei que citem alguns exemplos de aplicação desta lei. Em seguida, apresentarei em *slides* o enunciado e *GIFs* de outros exemplos que citarei, caso eles não lembrem de mais nenhum: “*Se puxarmos rapidamente uma toalha de uma mesa cheia de objetos, é*

*possível retirá-la sem derrubar nenhum deles graças à tendência desses objetos em manter seus estado de repouso.* “

Para a turma 1112, na revisão da 1ª Lei de Newton, farei uma demonstração experimental, pois na aula anterior não completei meu plano de aula e, portanto, não pude fazê-lo.

Desenvolvimento (~75min): Iniciarei a discussão sobre a 3ª Lei de Newton apresentando o seu enunciado em uma exposição dialogada com auxílio de um *slide* (Apêndice C).

Explicarei que Newton havia observado que as forças sempre agem aos pares na interação entre dois corpos, além disso, elas estão aplicadas em corpos diferentes, conseqüentemente, não podem se equilibrar mutuamente.

Utilizando o método POE farei a seguinte pergunta: *“Por que não conseguimos mover uma parede ao empurrá-la, porém podemos mover uma cadeira aplicando, em princípio, o mesmo módulo, sentido e direção de uma força de ação?”*. As respostas dos alunos serão registradas no quadro.

Faremos uma demonstração experimental denominada Foguete de balão (Apêndice E), aplicando o princípio da ação e reação. Os materiais da demonstração serão disponibilizados por mim).

Farei uma dinâmica IpC para consolidação das discussões: distribuirei os cartões para cada aluno, em seguida entregarei uma folha de papel contendo, primeiramente, uma questão para responderem utilizando os cartões. Conforme iremos discutindo e resolvendo a questão, de acordo com a dinâmica, seguiremos para a próxima. Usando essa dinâmica pretendo aplicar duas ou três questões conceituais para que eu possa verificar se houve entendimento das discussões feitas até o momento.

Observando a imagem de um bloco sobre uma mesa (no caso, poderei mostrar o estojo de giz e apagador utilizado na sala de aula como exemplo) discutiremos as forças de interação entre dois corpos. Perguntarei: *“Que forças atuam em um bloco sobre uma mesa?”* Também será mostrada a mudança de direção da força normal (mas não da força-peso) ao inclinar um pouco o bloco sobre a mesa utilizando um caderno ou livro (sem que haja deslocamento do bloco), para que percebam que força-peso e força normal não interagem como forças de ação e reação.

Ainda usando esses exemplos introduzirei o conceito de **força de atrito (estático e cinético)** e sua utilidade. Mostrarei imagens de outros exemplos de atuação das forças de atrito.

Farei, então, as intervenções para verificar seus conhecimentos através da dinâmica IpC.

Fechamento (~5min): Farei a retomada dos conceitos enfatizando os aspectos mais relevantes e solicitarei as (novas) respostas para as perguntas iniciais da aula para discutirmos sobre o que conseguimos consolidar nesta aula.

Avaliação: Será avaliada a participação dos alunos nas atividades propostas.

**Recursos:** computador, projetor, MUC, balão, canudinho, fio de lã ou barbante e fita adesiva.

#### 4.4.2 Relato de regência IIIA

**Turma 1112:** 18/07/2024, quinta-feira, 1º e 2º períodos (07h30min às 09h10min)

**Alunos presentes:** 20, sendo 11 rapazes e nove moças.

Ao chegar na escola, fui informada por um funcionário que meu orientador já se encontrava na sala de aula. Peguei meu material e me dirigi para a sala. Informe-o de que a aula seria na sala de Trajetórias. Coloquei o aviso no quadro e nos dirigimos para lá com os alunos. Qual não foi a minha surpresa ao ver que a sala já estava ocupada. Questionei a funcionária que, num primeiro momento, me disse que eu não havia reservado a sala. Então busquei o calendário de reservas e lhe mostrei que eu havia reservado. Então ela me disse que precisou realocar aquela turma porque teve um problema em sua sala de aula. Visivelmente incomodada, tive que retornar para a sala de aula da turma. Não restando outra opção, pensei: *“tenho que lançar mão do Plano B, de novo!”* O plano B se resumia em utilizar as cópias dos *slides* de apresentação. Meu professor já havia me dado a sugestão de colocar esses *slides* em um *pendrive*, porém meu *notebook* não é novo, e às vezes, por motivos alheios à minha vontade, ele resolve não reconhecer o *pendrive*, e isso pode ser até no meio de uma apresentação, preferi, então, nem arriscar.

Iniciei a aula dizendo que o tema era a 3ª Lei de Newton, mas que antes iríamos fazer uma breve revisão dos conteúdos trabalhados na aula anterior, ou seja, a 1ª Lei de Newton. Perguntei se alguém lembrava do que ela tratava, mas ninguém respondeu, então, utilizando meu *chromebook*, circulei pela sala mostrando um *GIF* em que uma moça tirava rapidamente uma toalha da mesa sem derrubar o vaso. Disse-lhes que não se tratava de um truque de mágica, apesar de parecer que era, mas que era simplesmente a utilização da 1ª Lei de Newton. Tornei a perguntar, enquanto circulava, mas ninguém respondeu. Escrevi o enunciado no quadro e fiz uma breve revisão, relatando situações do cotidiano. Fiz a demonstração experimental Desafio dos copos (Apêndice E) com alguns alunos, tal qual ocorreu na turma paralela e perguntei à turma o que estava acontecendo. Nesse momento obtive respostas satisfatórias e, então, resolvi consolidar o conteúdo com a dinâmica do IpC (Anexo C). Como os grupos já estavam previamente formados, pude fazer a dinâmica de grupos, em que cada grupo mostrava a letra da sua resposta. Quando havia muitas letras (respostas) diferentes eu fazia o confronto entre os grupos para argumentar e convencer um ao outro quem estava certo. Nesta turma houve mais participação dos alunos e entre os grupos, o que me fez acreditar que desta vez eu consegui conduzir melhor a dinâmica.

Na sequência iniciei a discussão sobre a 3ª Lei de Newton escrevendo seu enunciado no quadro. Falei que uma das boas conclusões de Newton sobre as forças é que elas atuavam aos pares na interação entre dois corpos, ou seja, sempre de um corpo agindo sobre o outro e vice-versa. Reforcei que a questão ação-reação acontecia mutuamente, sem preferência de corpos: *“Não é, neste caso, um corpo agindo e o outro reagindo. Quando acontece a interação, os dois corpos agem e reagem ao mesmo tempo, com forças de mesmo módulo, direção, porém sentidos contrários”*. Perguntei, então: *“Se isso era verdade, por que ao empurrarmos uma parede ela não se mexe, por mais “força” que façamos e que ao empurrarmos uma cadeira conseguimos mexê-las? Se a gente empurra uma parede, nem a parede, nem a gente sai do lugar, mas se empurramos uma cadeira, só ela sai do lugar indo 'pra' frente. Não era 'pra' gente também ir 'pro' outro lado, 'pra' trás, de acordo com a 3ª Lei?”* *“Ah, porque a cadeira é mais leve.”* respondeu uma aluna. Retomei a pergunta dizendo: *“Mas a força não é a mesma, de acordo com a lei, então o que acontece, por que a cadeira vai e eu fico? Uma última pergunta, e se eu estivesse de patins e resolvesse empurrar a parede, o que iria*

*acontecer?*” Os alunos responderam que eu seria “empurrada” para trás, mas não disseram o porquê. Informei-lhe que até o final da aula conseguiriam responder essas perguntas e que agora falaríamos sobre as forças que agem sobre os corpos.

Utilizando a caixa de giz sobre a mesa e depois inclinada sobre um livro falei sobre as forças peso e normal. Desenhei no quadro essas situações e fiz os vetores das forças atuantes. O propósito aqui era mostrar que força-peso e força normal não interagem como pares de forças de ação e reação pois atuam no mesmo corpo. Lembrando sobre a aula de queda livre, uma aluna disse que o par da força-peso *“era uma força que vinha do centro da Terra!”* Concordei com ela, muito satisfeita por ela ter falado isso. Expliquei que a força normal era a força de reação que a superfície de um corpo fazia quando em contato com o outro e era sempre perpendicular à superfície de contato. Logo a seguir eu disse: “Mas existe uma força muito importante, que é a que faz os corpos permanecerem em repouso, pois se opõe ao movimento: a força de atrito!”

Ainda usando esses exemplos introduzi o conceito de forças de atrito estático e cinético. Desenhei no quadro o gráfico dessas forças e mostrei imagens dos *slides* com exemplos da atuação das forças de atrito e falei sobre suas aplicações no nosso cotidiano.

Fiz mais uma dinâmica IpC com os estudantes e essa foi mais espontânea, com eles interagindo entre si.

Ao final da aula refiz as perguntas iniciais (*“Por que ao empurrarmos uma parede ela não se mexe, por mais ‘força’ que façamos e que ao empurrarmos uma cadeira conseguimos mexê-las?”*) e pelas respostas pude perceber que a maioria entendeu o que acontecia. Após essas discussões dei por encerrada a aula. Meu orientador apenas despediu-se de mim, pois tinha outro compromisso. Não apresentei a simulação computacional, pois eles ainda não haviam conseguido se logar no site do Educar.rs e, também, devido aos incidentes, o tempo seria curto. Também, por isso, não fizemos a demonstração experimental Foguete de balões. Deixei para a próxima aula.

Ao analisar a aula, senti que ela foi muito produtiva, pois através das dinâmicas pude ter o engajamento dos alunos, apesar de que meu orientador, depois quando conversamos, me fez notar que em certos momentos, não intencionalmente, eu levei alguns grupos a modificarem suas respostas indicando de

qual grupo estariam as corretas. Naquele momento da dinâmica eu havia me deixado levar pelo entusiasmo dos alunos e não consegui manter a imparcialidade.

#### 4.4.3 Relato de regência IIIB

**Turma 1111:** 08/08/2024, quinta-feira, 1º e 2º períodos (7h30min às 8h30min) períodos reduzidos

**Alunos presentes:** 12, sendo oito rapazes e quatro moças.

Essa semana foi o retorno do recesso escolar e a escola teve período reduzido nestes dias. Com isso, as aulas de Física tiveram duração de 1(uma) hora, no máximo.

Ao entrar em sala de aula me deparei com a sala vazia, pois os alunos estavam pelos corredores e pelo pátio. Aguardei um pouco, mas como ninguém entrava tive de sair no corredor e chamá-los. Um a um foi entrando e formando seu grupo, totalizando nove alunos nesse primeiro momento. Iniciei a aula saudando a todos e perguntando como foram suas “férias”. Os que responderam disseram que só ficaram em casa jogando *videogame* e “maratonando séries”. *“Então quer dizer que estão bem descansados e dispostos pra gente continuar a nossa maratona, né?”* Disse-lhes, rindo. Eu sabia que a maioria ficou em casa e “maratonar série” seria uma de suas prováveis respostas e quis usá-la como gancho para iniciar a aula: *“você sabem que nas séries, antes de iniciar o próximo episódio, temos de ver o resumo, dar uma recapitulada pra entender o que está acontecendo para depois seguir em diante. E agora, é isso que a gente vai fazer, vamos dar uma breve, mas bem breve mesmo, pessoal, recapitulada no que vimos até agora antes de continuarmos com a nossa série 'As Leis de Newton!'”*

Após essa fala animada comecei a revisão mostrando os *slides* da 1ª Lei de Newton e fazendo um rápido resumo de cada um. Utilizei meu *chromebook* para mostrar *slides* com animação ou *GIF*. Nesses momentos eu circulava pela sala para que eles pudessem ver melhor. Dos outros *slides* eu havia feito cópias e fui distribuindo conforme ia discorrendo sobre o assunto e dando exemplos de situações. Por último, mostrei o *slide* da moça puxando a toalha da mesa e perguntei se lembravam de algo relacionado a isso. Queria que lembrassem do “desafio dos

copos” que foi feito por eles na aula anterior, antes do recesso. Infelizmente ninguém se lembrou e eu tive de lhes lembrar.

*“Mas os copos caíram ‘sora’!”* Disse-me uma aluna.

*“Mas por que caíram, lembram?”* Perguntei.

Todas essas discussões se deram somente entre mim e três alunos. Eram sempre os mesmos que participavam ativamente. Do restante, havia ainda os que pareciam se interessar, mas não perguntavam nada e os do fundo, que pareciam alheios ao que estava ocorrendo na aula, interessados apenas nos seus celulares. Nesse meio tempo entraram mais três alunos e ficaram nas mesas laterais. O burburinho já estava começando a se instaurar e tive de chamar a atenção dos alunos, que diminuíram a conversa, por um tempo.

Tinha uma dinâmica IpC para aplicar, mas decidi não fazê-lo, tendo em vista que o período era reduzido e eu havia me estendido na revisão. Parti, então para a apresentação da 3ª Lei de Newton. Conduzi a aula tal qual fiz na turma paralela, porém, também não fizemos a demonstração experimental Foguete de balões, devido ao tempo e, quando fui fazer a dinâmica IpC ao final da aula, quase não consegui, porque os alunos não paravam de falar e eu não conseguia ler as questões. Nesse instante, resolvi dizer-lhes que se eu não conseguisse fazer esta atividade, iria solicitar o próximo horário com o colega (professor) até conseguir fazê-la. Disse-lhes que faria apenas duas questões e contava com a colaboração de todos (obviamente que não iria solicitar esse horário, até porque eu ainda tinha a outra turma para dar aula nesse dia mas, de vez em quando, não custa fazer um teatrinho). Desta maneira eles se dispuseram a fazer a atividade mas, como na outra aula, não interagiram com outros grupos para confrontar suas respostas. Percebi que muitos se valeram das respostas dadas pelos estudantes que estiveram participando ativamente da aula para mostrarem as suas, ainda assim pudemos fazer algumas discussões e trocas de conhecimento. Após a dinâmica dei por encerrada a aula e me preparei para ir para a outra turma.



## 4.5 Aula IV

### 4.5.1 Plano de Aula IV

**Datas:** 08/08/2024, quinta-feira (T1112), 3º e 4º períodos (08h30min às 09h30min) e 09/08/2024, sexta-feira (T1111), 4º e 5º períodos (09h às 10h) períodos reduzidos

**Tópicos:** 2ª Lei de Newton

#### **Objetivos docentes:**

- Revisar rapidamente as duas Leis de Newton estudadas anteriormente
- Realizar demonstração experimental a fim de que os alunos identifiquem as relações entre força, massa e aceleração
- Discutir os conceitos de massa, força e aceleração
- Apresentar o enunciado da 2ª Lei de Newton e sua equação algébrica
- Apresentar o conceito de peso
- Problematizar, através de metodologias ativas (POE e IpC) os conteúdos trabalhados, para consolidação da aprendizagem

#### **Procedimentos:**

Atividade Inicial (15 min) Antes de entrarmos no tópico desta aula faremos uma breve revisão das Leis trabalhadas nas aulas anteriores, mostrando, através de *slides* (Apêndices B e C), imagens em que situações do cotidiano podemos percebê-las. Faremos a demonstração experimental Foguete de balão (Apêndice E), pois faltou realizar esta atividade na aula anterior, e faremos as discussões sobre os resultados. Após iniciarei o último tópico que encerrará meu estágio: A Segunda Lei de Newton. Começarei com duas perguntas, a primeira: *“É mais fácil empurrar um carrinho de supermercado vazio ou cheio? Por quê?”* E a segunda: *“É mais fácil empurrar um carro sozinho ou com ajuda de outras pessoas? Por quê?”*, mostrando-lhes imagens com essas situações. Pedirei para que formem duplas ou trios e discutam entre si as justificativas antes de me falarem suas respostas. Assim como na aula anterior, anotarei no quadro as duas perguntas e as respostas dadas pelos os alunos, para posterior confrontação e discussão.

Desenvolvimento: Discutiremos os conceitos de massa, força e aceleração, através de uma exposição dialogada, para desconstruirmos algumas concepções alternativas que se têm referentes a esses conceitos. Farei uma dinâmica IpC conforme esquemas utilizados nas aulas anteriores.

Com o auxílio de *slides* apresentarei o enunciado da 2ª Lei de Newton e sua equação algébrica. Tornarei a enfatizar que esta e mais as outras Leis são as bases da Mecânica Clássica. Discutiremos as relações entre massa, força e aceleração. Apresentarei o conceito de peso e darei alguns exemplos de aplicação da 2ª Lei de Newton.

Farei mais uma dinâmica IpC para consolidação dos conhecimentos construídos. Após, utilizaremos a plataforma *PhET* para simulações de força e movimento.

Fechamento: Farei a retomada dos conceitos enfatizando os aspectos mais relevantes e solicitarei as (novas) respostas para as perguntas iniciais da aula para discutirmos sobre o que conseguimos consolidar nesta aula.

Avaliação: Será avaliada a participação dos alunos nas atividades propostas (IpC e demonstrações experimentais).

**Recursos:** computador, projetor, MUC<sub>1</sub>, copos de plásticos, cds, barbantes ou fios de nylon, água.

#### 4.5.2 Relato de regência IVA

**Turma 1112:** 08/08/2024, quinta-feira, 3º e 4º períodos (08h30min às 09h30min) períodos reduzidos

**Alunos presentes:** 15, sendo sete rapazes e oito moças

Esta aula iniciou às 9h30min, pois ainda estávamos com períodos reduzidos. Tive de aguardar o professor de inglês sair da sala antes de entrar, ele pediu-me só mais uns minutos, pois havia solicitado um trabalho e estava dando explicações de como eles deveriam fazê-lo.

Ao entrar na sala, já fui informando que não iríamos para a sala de Trajetórias por conta do curto tempo de aula, pois eu teria que gastar um bom tempo aguardando meu *notebook* carregar. Alguns emitiram sons de desapontamento, porém a maioria nem ligou.

Usando meu *chromebook* e os papéis com as imagens dos *slides* fiz uma breve revisão dos conteúdos anteriores, que durou cerca de quinze minutos. Para encerrar esta parte da aula fizemos a demonstração experimental Foguete de balão (Figura 11). A princípio ninguém queria se voluntariar, os que sempre se prontificavam nesse dia não estavam querendo e eu também queria que fossem outros alunos. Finalmente consegui com que três rapazes fizessem a atividade e respondessem a pergunta sobre como a 3ª Lei se apresentava nessa demonstração. Depois de algumas tentativas e várias risadas conseguimos obter um resultado satisfatório e fizemos as discussões. Os alunos acabaram se divertindo e queriam repetir a demonstração, mas tínhamos que seguir a aula pois, como já havia dito, o tempo era curto. Pela participação dos rapazes, dei-lhes alguns balões pedindo para que usassem somente no recreio ou quando terminassem as aulas desse dia.

Figura 11 – Demonstração experimental Foguete de balão com a turma T1112



Fonte: Acervo pessoal.

Para introduzir o tópico Segunda Lei de Newton (Apêndice D), utilizei novamente meu *chromebook* e, circulando pela sala, mostrei *GIFs* de um cachorrinho empurrando carrinho de supermercado em duas situações: uma com o carrinho vazio e a outra com ele cheio. Em seguida, mostrei outros dois *GIFs*: no primeiro um homem tentando empurrar um carro e no segundo várias pessoas empurravam um carro. Escrevi no quadro as perguntas: “É mais fácil empurrar um carrinho de supermercado vazio ou cheio? Por quê?” “É mais fácil empurrar um carro sozinho ou com ajuda de outras pessoas? Por quê?” Pedi, então, para que discutissem em seus grupos antes de respondê-las. Os alunos me disseram que as

respostas não deveriam ser tão fáceis quanto pareciam ser. *“É e não é”*, respondi-lhes e continuei: *“a resposta é fácil, mas o que dificulta um pouco as coisas são os porquês.”* Deixei apenas uns dois minutos para discutirem e voltei a perguntar, primeiro sobre o cachorrinho e o carrinho de supermercado. Eles responderam que o carrinho com compras era mais difícil de empurrar porque estava mais pesado. Respondi que sim e perguntei sobre o segundo caso, em que um homem tem dificuldade para empurrar um carro, mas várias pessoas não têm. As respostas foram: *“o carro ficou mais leve”*, *“conseguiu andar porque tinham mais forças pra empurrar ele”*. Rebatí a primeira resposta perguntando se o carro fosse somente um dos dois que apareciam, não ficando mais leve ou mais pesado. Responderam que mesmo assim as pessoas juntas tinham mais força pra empurrar. A próxima pergunta foi sobre o que acontecia com o carro, nesse caso, o que mudava nele. Como não obtive nenhuma resposta imediata, tive de fazer novas perguntas, relacionando as massas do carro e do carrinho às forças aplicadas neles, mostrando que sempre havia uma mudança quando a massa ou a força variava. Tornei a perguntar sobre o que mudava, pedindo para que se lembrassem de MRU e MRUV e então um aluno respondeu: *“muda a velocidade! Num ela diminuiu, noutra aumentou!”* Fiquei contente, porque já estava há algum tempo fazendo perguntas e não obtinha respostas. *“Sim, a velocidade mudou, a velocidade diminuiu ou aumentou. Se a velocidade diminuiu ou aumentou, então a velocidade variou. E como se chama esse aumento, essa mudança, essa variação da velocidade?”* Perguntei, aguardando mais uma resposta, que não veio. Mas insisti: *“Ou o que aparece quando há uma variação na velocidade, mesmo uma variação constante, lembram de MRUV?”* As meninas, finalmente, responderam que era aceleração!

Obtendo a resposta do último elemento que necessitava para falar da Segunda Lei de Newton, dei início a esse tópico escrevendo o enunciado no quadro e dando mais algumas explicações. Enfatizei que a Segunda Lei também era conhecida como Princípio Fundamental da Dinâmica, mas que isso não a tornava mais importante do que as outras, pois as três Leis eram as bases da Mecânica Clássica, porém era a única que apresentava uma equação. A seguir, coloquei no quadro a sua equação e discutimos as relações entre força, massa e aceleração. Apresentei um gráfico de Força X Aceleração e discutimos sua proporcionalidade. Discutimos também, brevemente, sobre as diversas forças dinâmicas dando um enfoque maior para a força-peso.

Após essas discussões, resolvi fazer uma dinâmica IpC para verificar como foi essa troca de conhecimentos nesse dia. Ao final da aula escrevi no quadro o *site* do *PHET*, pois como os alunos não conseguiram se logar nos seus emails do Educar.rs, não pudemos fazer as simulações no *PHET*, porém mostrei sucintamente para eles como funcionava através do meu *chromebook*. Alguns buscaram o PHET no celular e começaram a acompanhar as minhas explicações, porém não pude mostrar muita coisa porque já estava encerrando o horário de aula da manhã. Despedi-me dos alunos pedindo para que dessem uma olhada com calma no site que eles iriam gostar.

Devo registrar aqui que essa aula deveria ter sido dada no dia 05 de agosto, das 09h30min às 10h30min (período reduzido), porém, naquele dia, só pude recapitular a aula anterior. A turma estava muito agitada e eu não conseguia ter a atenção dos alunos. Estávamos na sala de Trajetórias. Depois de algumas tentativas frustradas de chamar sua atenção com os *GIFs* e *slides* na tela da TV, percebi que o burburinho estava aumentando por conta dos celulares. Então fui querer saber a causa e um aluno me disse: “*é a Rebeca, sora! Daqui a pouco ela vai se apresentar e pode ganhar o ouro!*” Sim, era a apresentação da nossa maior ginasta na atualidade, Rebeca Andrade! Ela estava concorrendo contra a estadunidense Simone Biles, a melhor ginasta mundial, pelo ouro olímpico. Estava acontecendo as Olimpíadas de Paris 2024 e é lógico que eu, como brasileira, mulher, negra, estava torcendo muito pela nossa Rebeca. Rapidamente tirei a minha apresentação da tela e fui procurar um canal no *YouTube* que estaria transmitindo a competição das ginastas. Ficamos assistindo, torcendo e vibrando muito quando o “ouro” finalmente foi anunciado. Combinamos, então, de termos essa aula em outro dia, ainda naquela semana. Não tivemos aula, mas ainda assim, foi um dia bem legal para a turma.

#### 4.5.3 Relato de regência IVB

**Turma 1111:** 09/08/2024, sexta-feira, 4º e 5º períodos (9h às 10h) períodos reduzidos

**Alunos presentes:** Cinco alunos, sendo três rapazes e duas moças.

Nesse dia quase não consegui dar aula por falta de alunos. Como essa aula aconteceu depois do intervalo, os alunos não queriam retornar à sala de aula. Alegavam que a aula não seria comigo e, sim, com outra professora, no caso, de História. Concordei com as alegações, mas informei-lhes que havia solicitado a aula para ela, pois precisava terminar o estágio nessa semana. Eles continuaram nos mesmos lugares e eu tive de pedir para a Diretora ir conversar com eles, mas como o pátio era grande, eles conseguiam se dispersar. Felizmente cinco alunos se dirigiram para a sala e foi para esses que eu dei aula.

Usando o meu *chromebook* dei início à aula revisando brevemente os conteúdos, tal qual na turma paralela. Solicitei que eles se sentassem próximos e eu não precisei das folhinhas para fazer as apresentações, pois fazia através dos *slides* que estavam no *chromebook*. Logo a seguir fizemos as demonstrações experimentais Foguete de balão (Figura 12) e em seguida as discussões, tal qual à turma paralela. Desta vez não perdemos muito tempo para fazer as demonstrações porque eu já tinha aprendido com os erros na aula da outra turma. Depois fizemos as discussões sobre os resultados.

Figura 12 – Demonstração experimental foguete de balão com a turma T1111



Fonte: Acervo pessoal.

Iniciei o assunto da Segunda Lei com os mesmos *GIFs* do cachorrinho com o carrinho de supermercado e das pessoas empurrando carros e fiz as mesmas perguntas, porém, como eles respondiam bem poucas, fui perguntando cada vez menos e dando cada vez mais explicações. Conforme a aula ia acontecendo eles se soltaram mais para fazer perguntas, o que fez com que a aula ficasse mais descontraída. A princípio achei que não iria poder fazer a dinâmica IpC, mas não tive problemas em aplicá-la. Como eram poucos, não houve dificuldades em interagirem entre si para discutir alguma resposta diferente que alguém tenha dado. Ao final apresentei o simulador *PHET* e, ao anotar seu site no quadro, lhes informei que ele poderia ser acessado pelo celular. Somente um menino buscou no celular, mas não sei se abriu o site, pois ficou apenas ouvindo e vendo as minhas explicações. Por fim, dei por encerrada a aula, me despedi e desejei-lhes um bom fim de semana.

Essas foram as últimas aulas com essas turmas, mas, infelizmente, não me despedi delas informando-lhes isso, pois pretendia ainda na próxima aula, independente do término do estágio, fazer as simulações com *PHET*, porém não consegui, pois, apesar da escola me disponibilizar os *chromebooks* e a sala de informática para essa última atividade, a maioria dos alunos alegou que não se lembrava de sua senha de acesso.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Poder-se-ia dizer que, para mim, o estágio não apresentaria nenhuma dificuldade, uma vez que já sou docente há mais de dez anos e no momento estou locada como professora de Anos Iniciais na escola em que fiz o estágio. Mas posso lhes assegurar que nada, nada nos prepara para enfrentar o atual Ensino Médio e seus adolescentes! É tão desafiador, angustiante, desanimador algumas vezes, que acabamos nos questionando se esse era o caminho que deveríamos ter tomado. Outras vezes há uma sensação de gratificação tão grande quando eles saem dos seus universos paralelos e vem para o nosso mundo. Um misto de sentimentos tomou conta de mim durante esse período, se por um lado estava concluindo um projeto de vida de muitos anos, por outro estava me habilitando para fazer parte de um grupo cujos desafios são muito maiores do que os que já enfrento, pois entrar numa sala de aula de escola pública (vou falar dessa porque é essa que eu conheço) para ensinar Física, dentro da proposta a qual ela está, no momento, inserida no currículo escolar para o Ensino Médio, é tarefa árdua e quase inglória. Um currículo que foi enxugado para dar espaços às tais disciplinas eletivas, que muitas vezes fogem do contexto social e econômico do estudante, não pode ter outra intenção que não a de podá-lo em suas ambições de melhorar sua qualidade de vida através dos estudos. Sim, porque os professores são unânimes em dizer que os alunos estão desmotivados, desinteressados, que muitas vezes as aulas são dadas “para as paredes da sala” (uma expressão comumente usada no sentido de que ninguém está prestando atenção ao que o professor está ministrando).

Não entrei na sala de aula inexperiente, mas nada me preparou para atuar com adolescentes nessas situações. Não acredito que haja, pelo menos eu nunca soube, uma disciplina acadêmica que nos ensine a fazer com que eles desliguem seus celulares, abandonem suas redes sociais, entre outras coisas, e foquem no professor ou professora que está ali, com quadro e giz, na sua frente. Não é interessante. Mas se não é interessante para eles, deve ser para alguém que eles continuem assim, não tenho dúvidas.

E se, de um lado há esse ensino precário, capenga, com alunos pouco ou nada interessados, de outro tem um ENEM ao final do Ensino Médio. Um ENEM que exige, em se tratando de Física, um bom conhecimento conceitual, aliado a uma



ideia integradora de disciplinas. E esse aluno, vindo de escola pública, com aquele ensino, como já disse antes, capenga, precário, fica como?

Simples, não fica. Fica pelo caminho, desiste, aborta. Aborta uma intenção, um objetivo, um sonho. Pois as necessidades práticas da vida é que farão com que cada um siga o rumo de sua vida de acordo com suas escolhas. E será que esse aluno teve escolha?

E então, para os que estão e estarão nessa caminhada pela Educação, eu clamo para que não desista desses jovens, pois eles estão sozinhos e nós somos, em última essência, o escudo e a espada que vão protegê-los desses ataques que estão recebendo sem saber. Eles não sabem o quanto serão impactados por tudo isso. Mas nós sabemos. E mais do que uma obrigação, ou qualquer outra que digam para também nos desmotivar nesse intento, nós não podemos soltar suas mãos. esse é o compromisso que assumimos com a Educação.

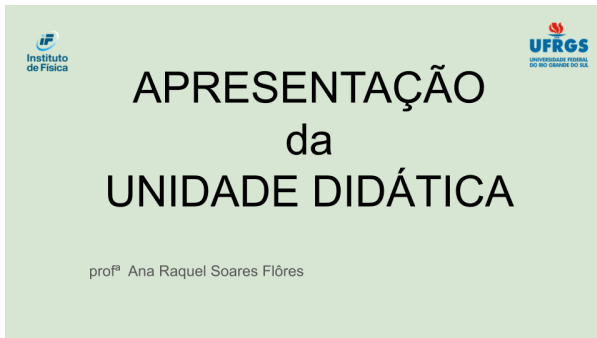
Sou professora! Uma profissão que eu ainda não sei se foi eu que abracei ela ou ela me abraçou, porque sempre me vi compartilhando o conhecimento com quem estivesse disposto. Não acredito que seja um sacerdócio ou um dom, é só uma maneira de ver e levar a vida, tão inerente a mim quanto inevitável. Mesmo que eu tivesse outra profissão, esta seria, ainda, a que mais me definiria! (Texto de minha autoria, que postei no Facebook por ocasião do dia do professor, em 2023).

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Interatividade em recursos computacionais aplicados ao ensino-aprendizagem de Física. *In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 14., Santa Maria, RS. **Anais** [...]. Santa Maria, RS: Ed. Unifra, 2008.
- BELLUCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. Joinville SC. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 32 2014.
- CID, A. S.; SASAKI, D. G. G. Uma proposta de ensino do princípio de Stevin através do método Predizer– Observar– Explicar (POE). *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*, 17., 2018. **Anais** [...]. [S. l.: s. n.], 2018.
- CID, A. S.; SASAKI, D. G. G. Uma proposta de ensino do princípio de Stevin através do método predizer-observar-explicar (POE). *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*, 17., 2018, Campos do Jordão. **Anais** [...]. Campos do Jordão: [s. n.], 2018. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epef/xvii/sys/resumos/T0077-1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.
- MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152679..> Acesso em: 6 dez. 2024.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.**[ativa-a-teoria-de-david-ausubel.pdf](#). Acesso em: 10 ago. 2024.
- MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física, n. 10). Disponível em: [https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/n10\\_moreira\\_ostermann.pdf](https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/n10_moreira_ostermann.pdf). Acesso em: 11 ago. 2024.
- OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias de aprendizagem**: texto introdutório. Porto Alegre: IF-UFRGS, 2011.
- PINTO, P. C. M. *et al.* A construção significativa do conhecimento com a aplicação de metodologias ativas. **Caderno Pedagógico**, [s. l.], v. 21, n. 10, e9889, 2024.
- SILVA, T. R. S.; PÉREZ, C. A. S. **Uma sequência didática para o estudo das Leis de Newton**. 2018

## APÊNDICES

### Apêndice A ( Aula I - Slides)



(I-1)



(I-2)

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

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 42 % - Educação Física                         | 44 % - Matemática                  |
| +38 % - Ciências ( Química, Física e Biologia) | 26 % - Química                     |
| 08 % - Matemática                              | 30 % - Outras ( incluindo trilhas) |
| 12 % - Outras                                  |                                    |

" Eu gosto de Educação Física porque é bom e a gente faz bastante esportes. Eu não gosto de Matemática por que tem coisas que são muito difícil."

"A minha favorita é Biologia por gostar de animais e achar interessante. A que menos gosto é Matemática."

(I-3)

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

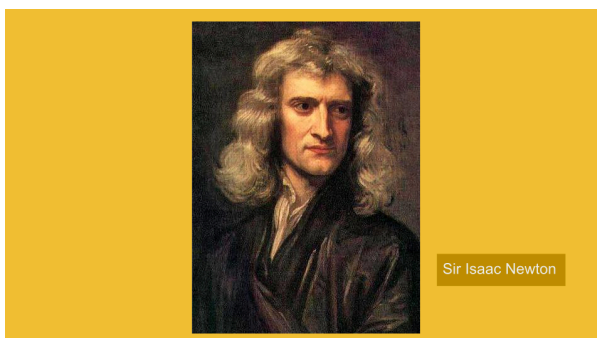
"Tivesse mais aulas práticas"

**O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?**

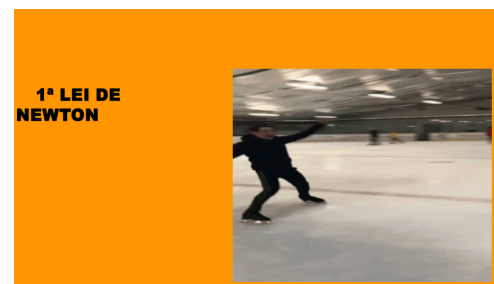
" A gravidade é mais legal, já os cálculos são meio chato. "

"Estudo da gravidade e menos interessante os cálculos"

(I-4)



(I-5)



(I-6)

## 2ª Lei de Newton



(I-7)

## 3ª LEI DE NEWTON



(I-8)

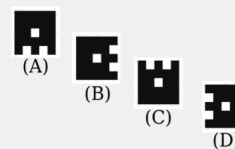


(I-9)

## Peer instruction ( como funciona)

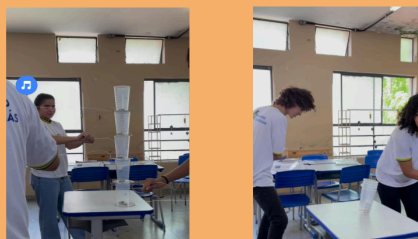
\*Questão 1) Os encostos de cabeça estão presentes na maioria dos veículos atuais, uma vez que existe uma grande possibilidade de que os ocupantes de um veículo frature seus pescoços no caso de uma colisão na traseira do automóvel. O princípio físico capaz de explicar a necessidade dos encostos de cabeça é o(a):

- primeira lei de Newton.
- segunda lei de Newton.
- lei da ação e reação.
- equilíbrio de forças.



(I-10)

## DESAFIO DO COPO



(I-11)

## SIMULADOR PHET



(I-12)



(I-13)

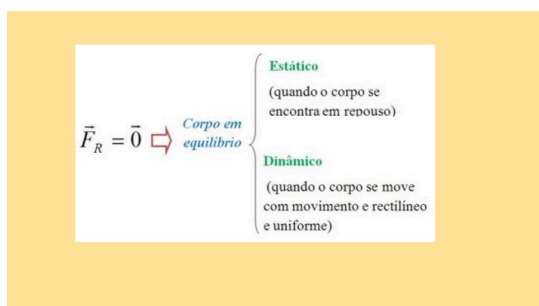
## Apêndice B - (Aula II - Slides)



(II-1)

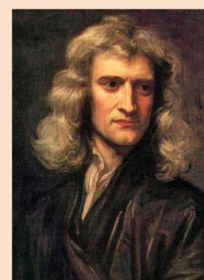


(II-2)



(II-3)

Um corpo em repouso permanece em repouso e um corpo em MRU permanece em MRU se a resultante das forças aplicadas sobre ele for igual a zero



Sir Isaac Newton (1642-1727)

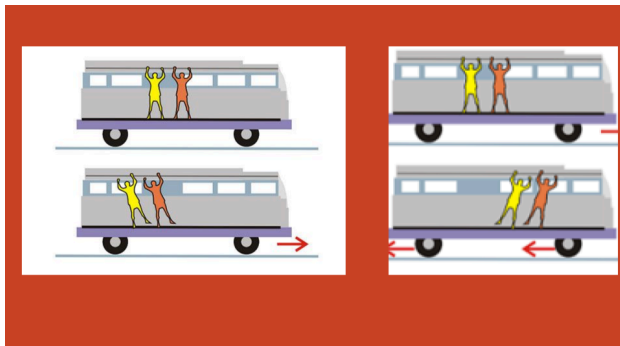
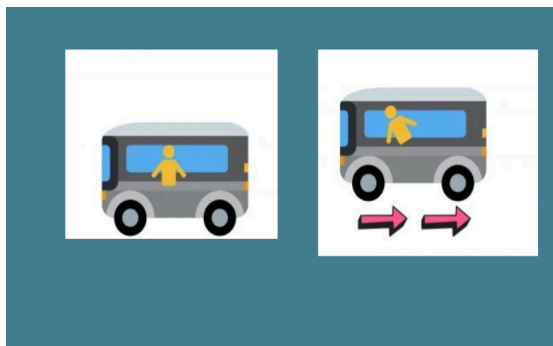
(II-4)





(II-11)

(II-12)



(II-13)

(II-14)



(II-15)

(II-16)



(II-17)

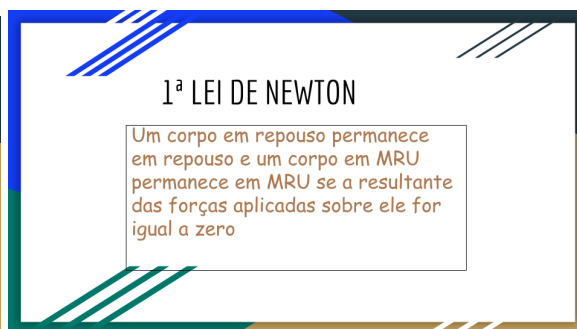


(II-18)

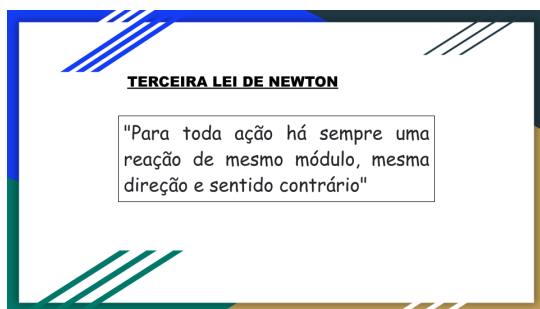
## Apêndice C - (Aula III - Slides)



(III-1)



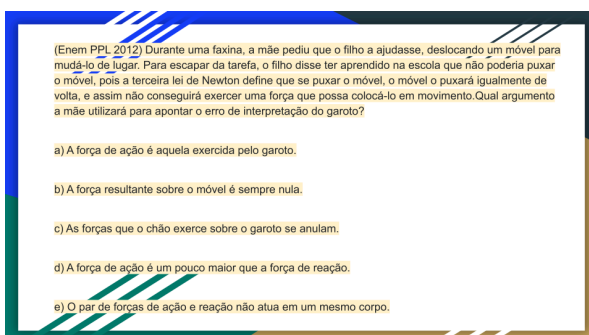
(III-2)



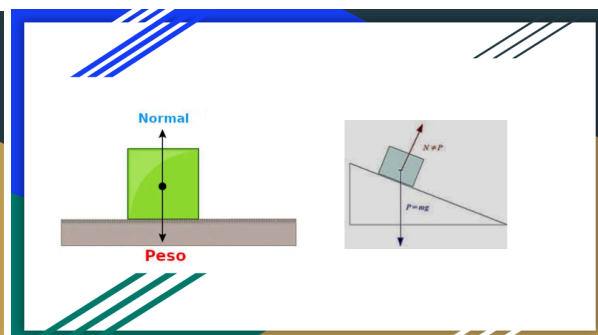
(III-3)



(III-4)

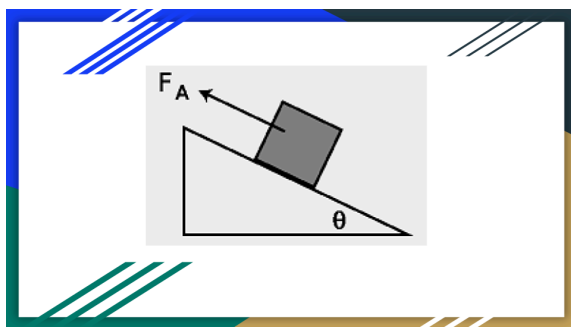


(III-5)

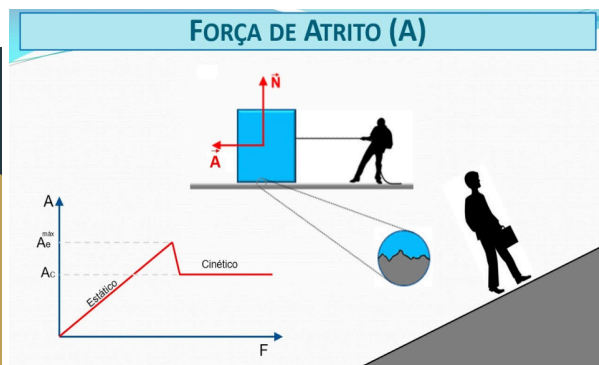


(III-6)

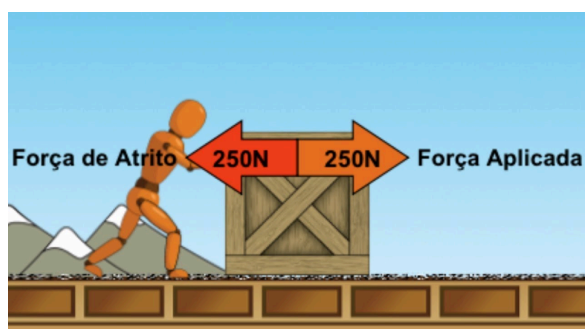




(III-7)



(III-8)



(III-9)



(III-10)

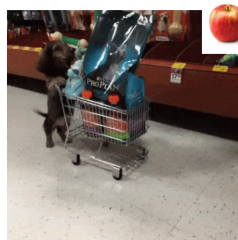


(III-11)

## Apêndice D - (Aula IV - Slides)



(IV-1)



(IV-2)



(IV-3)

**1ª LEI DE NEWTON**

Um corpo em repouso permanece em repouso e um corpo em MRU permanece em MRU se a resultante das forças aplicadas sobre ele for igual a zero

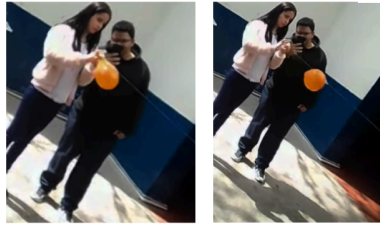
(IV-4)

**3ª LEI DE NEWTON**

Todas as forças surgem aos pares: ao aplicarmos uma força sobre um corpo (ação), recebemos desse corpo a mesma força (reação), com mesmo módulo e na mesma direção, porém com sentido oposto.

(IV-5)

Experimento Foguete de balão



Em uma aula de física experimental, é realizado um experimento usando caixas com massas diferentes e aplicação de uma força constante a cada uma. O objetivo é entender como a aceleração de um objeto está relacionada à força aplicada e à massa do objeto.



Durante o experimento, a caixa mantém aceleração constante de 2 m/s². Após, são realizadas modificações na massa e na força, nas seguintes situações:

I - A massa é mantida igual, mas o módulo da força é duas vezes maior que a original.

II - A força aplicada é igual a original, porém, a massa é duplicada.

Os valores das novas acelerações em relação à original, nos dois casos, são, respectivamente

- a)  $a_1$  e  $2a_1$
- b)  $2a_1$  e  $2a_1$
- c)  $2a_1$  e  $a_1$
- d)  $2a_1$  e  $\frac{a_1}{2}$

(IV-6)

(IV-7)

2ª LEI DE NEWTON

"A força resultante (ou a resultante das forças) que age sobre um corpo é igual ao produto da massa do corpo pela sua aceleração."



2ª LEI DE NEWTON



$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a} \quad \text{ou} \quad \vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m}$$

(IV-8)

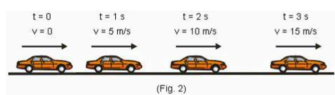
(IV-9)



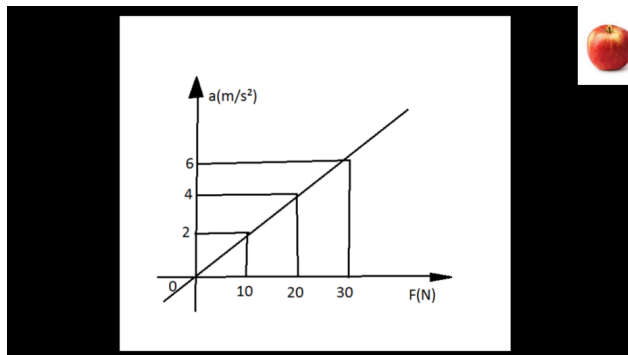
(IV-10)

(IV-11)

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$



(IV-12)



(IV-13)



(IV-14)

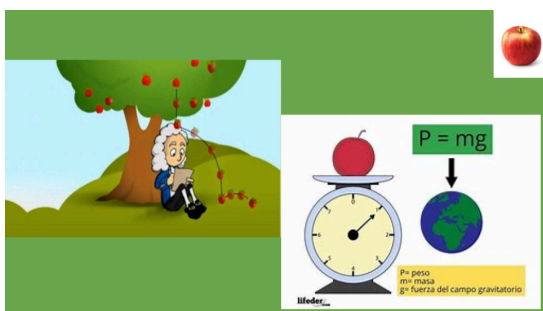
$$\bar{a} = \frac{\bar{F}_R}{m}$$

$$m = F/a$$

(IV-15)



(IV-16)



(IV-17)

UFRGS – CV 2018  
– FIS

03. O cabo-de-guerra é uma atividade esportiva na qual duas equipes, A e B, puxam uma corda pelas extremidades opostas, conforme representa a figura abaixo.

Figura adaptada de Thaduis86 (SVG conversion) & Parutakupiu (original image) - Obra do próprio, domínio público. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=333188>. Acesso em: 18 set. 2017.

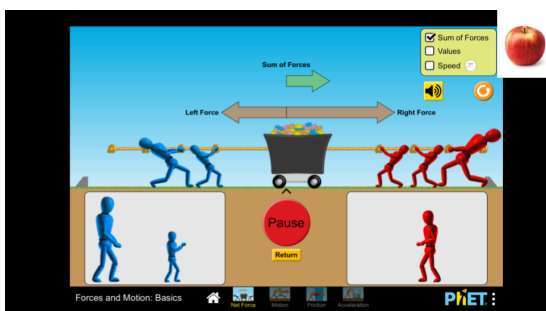
Considere que a corda é puxada pela equipe A com uma força horizontal de módulo 780 N e pela equipe B com uma força horizontal de módulo 720 N. Em dado instante, a corda arrebenta.

Associe a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A força resultante sobre a corda, no instante imediatamente anterior ao rompimento, tem módulo 60 N e aponta para a ..... . Os módulos das acelerações das equipes A e B, no instante imediatamente posterior ao rompimento da corda, são, respectivamente, ..... , supondo que cada equipe tem massa de 300 kg.

(A) esquerda – 2,5 m/s<sup>2</sup> e 2,5 m/s<sup>2</sup>  
 (B) esquerda – 2,6 m/s<sup>2</sup> e 2,4 m/s<sup>2</sup>  
 (C) esquerda – 2,4 m/s<sup>2</sup> e 2,6 m/s<sup>2</sup>  
 (D) direita – 2,4 m/s<sup>2</sup> e 2,4 m/s<sup>2</sup>

(IV-18)



(IV-19)



(IV-20)

## Apêndice E - Demonstrações Experimentais (D.E)



### Foguetes de balão – terceira lei de Newton

Desenvolvido pela professora Taís Renata Schaeffer da Silva na dissertação “Uma sequência didática para o estudo das leis de Newton” (2018).

Materiais: barbante, canudinho, balão e fita adesiva.

Procedimento: corte um pedaço de barbante de aproximadamente 2 metros. Passe o barbante dentro do canudinho. Encha o balão sem amarrar, segurando a saída de ar. Em seguida, posicione dois estudantes segurando a extremidade do fio, de maneira que fique esticado\*. Fixe com a fita o balão cheio ao canudinho. Após a montagem, libere a saída de ar do balão e observe o movimento dele. Repita o processo, aumentando ou diminuindo a quantidade de ar do balão e observando as diferenças.

Observação: “Relacionar a situação da atividade com o conceito de ação e reação, discutindo com os alunos sobre a diferença entre as forças de ação e de reação”, indica Silva. A professora recomenda trabalhar com os alunos as seguintes perguntas norteadoras: qual mudança observam quando altera a quantidade de ar do balão? Para que lado sai o ar? O balão se movimenta para o mesmo lado da saída de ar? O ar está aplicando uma força? Em quem ele aplica essa força? A partir das discussões pode inferir a seguinte situação-problema: Qual a consequência para um corpo que aplica uma força sobre outro?



## Desafio Inercial dos copos

Objetivo Geral 🎯

Entender os conceitos de inércia e ação da gravidade através de um experimento prático.

Objetivos Específicos 📋

1. Experimentar a Lei da Inércia por meio de desafios práticos.

Materiais 🛒

1. 4 copos idênticos, preferencialmente de plástico.
2. bolinhas de chumbo ou de gude
3. 3 CD s
4. Cordões ou barbantes para puxar os cartões.

Procedimento 📝

1. Introdução 🧠

- 🗨️ Discussão interativa sobre os conceitos-chave.
- 🗨️ Explicação do "Desafio Inercial: Missão Copos".

2. Montagem 🛠️

- 👉 Amarrar aprox 50 cm de barbante em cada CD
- 👉 Colocar em cada copo uma bolinha, para ajudar a mantê-los estáveis
- 👉 Os copos devem ser empilhados, intercalados pelos CDs
- 👉 Organizar a montagem conforme o modelo apresentado, incentivando a criatividade na disposição dos copos.

3. Execução do Desafio 🔄

- 🗨️ Em grupos de 4 estudantes, cada um pega um barbante
- 🗨️ Cada estudante ou equipe tem a missão de remover os CDs sem derrubar os copos.

4. Competição e Observação

- 👉 Turnos para cada participante ou equipe, com observações e anotações sobre cada tentativa.

👉 Incentivar os estudantes a preverem os resultados antes de cada tentativa.

## 5. Discussão

 Análise coletiva dos resultados, destacando a inércia.

 Reflexão sobre estratégias e técnicas utilizadas.

Durante o desafio, os estudantes observam a relação ao tentar manter os copos estáveis fazendo conexão com eventos do mundo real.

Adaptado de Lyceuquifis- Tik Tok



## ANEXOS

### Anexo A

#### Questionário sobre atitudes em relação à Física

Nome:

Idade:

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

As que mais gostam são:

As que menos gostam são:

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?

## **Anexo B**

### **Texto motivacional**

Texto, em tradução livre, da fala de Neil DeGrasse Tyson ( em um vídeo no *Tik Tok*) em resposta a uma indagação sobre qual a necessidade de se estudar certos conteúdos em Matemática se não vai utilizá-lo para mais nada na vida:

" Enquanto aprendem identidades trigonométricas, ou o Teorema de Pitágoras, ou qualquer [conteúdo] que seja que nós lembramos estar aprendendo e tendo certeza de que nunca mais vai aparecer, mas [mesmo assim] isso deixa algo algo importante: deixa escapar o fato de que o ato de aprender como realizar cálculos matemáticos estabelece um novo tipo de conexão cerebral em sua mente, um tipo de conexão cerebral voltada para a solução de problemas. Então não é sobre o que você aprendeu, mas de quais métodos, ferramentas, táticas que você teve que desenvolver para resolver o problema que talvez você nunca mais veja pelo resto da vida, mas você verá outros problemas onde esses métodos, ferramentas se tornarão imensamente valiosos para você. É algo novo, você está tendo oportunidade de saber e entender um pouco mais sobre a natureza e a vida."

## **Anexo - C**

### **Questões para Instrução pelos colegas (IpC)**

#### **1ª Lei de Newton (Aulas**

##### **1) Enem 2021 - Caderno azul**

No seu estudo sobre a queda dos corpos, Aristóteles afirmava que se abandonarmos corpos leves e pesados de uma mesma altura, o mais pesado

chegaria mais rápido ao solo. Essa ideia está apoiada em algo que é difícil de refutar, a observação direta da realidade baseada no senso comum.

Após, uma aula de física, dois colegas estavam discutindo sobre a queda dos corpos, e um tentava convencer o outro de que tinha razão:

Colega A: “O corpo mais pesado cai mais rápido que um menos pesado, quando largado de uma mesma altura. Eu provo, largando uma pedra e uma rolha. A pedra chega antes. Pronto! Tá provado!”.

Colega B: “Eu não acho! Peguei uma folha de papel esticado e deixei cair. Quando amassei, ela caiu mais rápido. Como isso é possível? Se era a mesma folha de papel, deveria cair do mesmo jeito. Tem que ter outra explicação!”.

HÜLSENDEGER, M. Uma análise das concepções dos alunos sobre a queda dos corpos. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, n. 3, dez. 2004 (adaptado).

6

**2) O aspecto físico comum que explica a diferença de comportamento dos corpos em queda nessa discussão é o(a)**

- a) peso dos corpos.
- b) resistência do ar.
- c) massa dos corpos.
- d) densidade dos corpos.

**3) (PUC/MG-2004) A respeito do conceito de inércia, pode-se dizer que:**

- a) inércia é uma força que mantém os objetos em repouso ou em movimento com velocidade constante.
- b) inércia é uma força que leva todos os objetos ao repouso.
- c) um objeto de grande massa tem mais inércia que um de pequena massa.

d) objetos que se movem rapidamente têm mais inércia que os que se movem lentamente.

e) aceleração da gravidade.

4) Os encostos de cabeça estão presentes na maioria dos veículos atuais, uma vez que existe uma grande possibilidade de que os ocupantes de um veículo fracturem seus pescoços no caso de uma colisão na traseira do automóvel. O princípio físico capaz de explicar a necessidade dos encostos de cabeça é o(a):

a) primeira lei de Newton.

b) segunda lei de Newton.

c) lei da ação e reação.

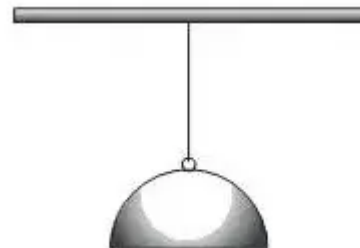
d) teorema do empuxo.

e) equilíbrio de forças

(<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/primeira-lei-newton.htm>.)

### 3ª Lei de Newton

- 1) (Unifesp) Na figura está representado um lustre pendurado no teto de uma sala. Nessa situação, considere as seguintes forças:



- I. O peso do lustre, exercido pela Terra, aplicado no centro de gravidade do lustre.
- II. A tração que sustenta o lustre, aplicada no ponto em que o lustre se prende ao fio.
- III. A tração exercida pelo fio no teto da sala, aplicada no ponto em que o fio se prende ao teto.
- IV. A força que o teto exerce no fio, aplicada no ponto em que o fio se prende ao teto.

### 2) Dentre os casos abaixo, quais são exemplos da terceira lei de Newton?

- I. Puxar rapidamente a toalha de uma mesa cheia de objetos.
  - II. Caminhar para frente.
  - III. Colisão de um automóvel em que o passageiro foi arremessado.
  - IV. Arremessar uma bola e errar o alvo, fazendo com que a bola continue seu movimento.
  - V. Pular na cama elástica.
- A) Alternativas I e III.
  - B) Alternativas II e V.
  - C) Alternativas I e IV.

D) Alternativas II e III.

E) Alternativas III e IV.

(<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-terceira-lei-newton.htm>)

3) (Fuvest 2021) Considere as seguintes afirmações:

I. Uma pessoa em um trampolim é lançada para o alto. No ponto mais alto de sua trajetória, sua aceleração será nula, o que dá a sensação de “gravidade zero”

.II. A resultante das forças agindo sobre um carro andando em uma estrada em linha reta a uma velocidade constante tem módulo diferente de zero.

III. As forças peso e normal atuando sobre um livro em repouso em cima de uma mesa horizontal formam um par ação-reação.

De acordo com as leis de Newton:

1. Somente as afirmações I e II são corretas.
2. Somente as afirmações I e III são corretas.
3. Somente as afirmações II e III são corretas.
4. Todas as afirmações são corretas.
5. Nenhuma das afirmações é correta.

## 2ª Lei de Newton

1) (UFMG) Um corpo de massa  $m$  está sujeito à ação de uma força  $F$  que o desloca segundo um eixo vertical em sentido contrário ao da gravidade. Se esse corpo se move com velocidade constante, é porque:

- a) a força  $F$  é maior do que a da gravidade.
- b) a força resultante sobre o corpo é nula.
- c) a força  $F$  é menor do que a gravidade.
- d) a diferença entre os módulos das duas forças é diferente de zero.
- e) a afirmação da questão está errada, pois qualquer que seja  $F$  o corpo estará acelerado porque sempre existe a aceleração da gravidade.

2) Cotidianamente as grandezas massa e peso são confundidas como se fossem exatamente iguais. Assinale a alternativa que indica corretamente a diferença entre massa e peso.

- a) A massa é a quantidade de matéria de um corpo, por isso, é uma grandeza vetorial. O peso é a força com a qual o corpo é atraído pela Terra, por isso, é uma grandeza escalar.
- b) A massa de um corpo é a força com a qual ele é atraído pela Terra, sendo, por essa razão, uma grandeza vetorial. O peso é a quantidade de matéria que compõe o corpo e é uma grandeza escalar.
- c) A massa é a quantidade de matéria de um corpo e o peso é o efeito da aceleração da gravidade sobre essa massa. A diferença é que a definição de peso leva em consideração a gravidade.
- d) O peso é fruto do produto da massa pela gravidade, e a massa é fruto do produto de peso pela gravidade.

3) Sobre a [2ª lei de Newton](#), assinale a alternativa correta.

- a) A força resultante sobre um corpo é nula, caso esse corpo se mova com aceleração constante.

b) A força resultante sobre um corpo é igual ao produto de sua massa pela sua aceleração.

c) Se a força resultante sobre um corpo for nula, esse corpo estará necessariamente em repouso.

d) Se a força resultante sobre um corpo for nula, esse corpo se moverá necessariamente com velocidade constante.

(<https://www.meuguru.com/guru-ia/pergunta/estudos-gerais/1-sobre-a-2a-lei-de-newton-assinale-a-alternati-0ML87Ws8a>)



### C - 3ª Lei de Newton

(Enem PPL 2012) Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse, deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel, pois a terceira lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não conseguirá exercer uma força que possa colocá-lo em movimento. Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

- a) A força de ação é aquela exercida pelo garoto.
- b) A força resultante sobre o móvel é sempre nula.
- c) As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam.
- d) A força de ação é um pouco maior que a força de reação.
- e) O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

"(IFSC)" Um pássaro está em pé sobre uma das mãos de um garoto. É CORRETO afirmar que a reação à força que o pássaro exerce sobre a mão do garoto é a força:

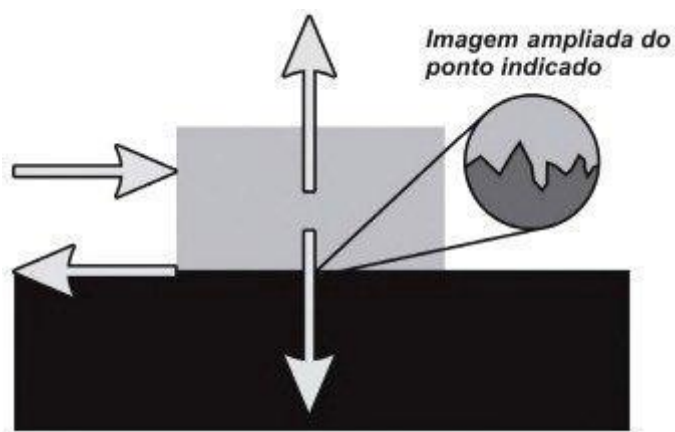
- a) da Terra sobre a mão do garoto.
- b) do pássaro sobre a mão do garoto.
- c) da Terra sobre o pássaro.
- d) do pássaro sobre a Terra.
- e) da mão do garoto sobre o pássaro."

"(ENEM 2013) Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para deslocar-se sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.

Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
- c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
- e) Vertical e no sentido para cima.

ENEM 2011) A força de atrito é uma força que depende do contato entre corpos. Pode ser definida como uma força de oposição à tendência de deslocamento dos corpos e é gerada devido a irregularidades entre duas superfícies em contato. Na figura, as setas representam forças que atuam no corpo e o ponto ampliado representa as irregularidades que existem entre as duas superfícies.



Na figura, os vetores que representam as forças que provocam o deslocamento e o atrito são, respectivamente:

