

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE FÍSICA

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Carlos Hiago da Silveira Rosa

**UMA UNIDADE DIDÁTICA COM MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO  
PARA O ESTUDO DE LANÇAMENTOS DE PROJÉTEIS E  
MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME**

Porto Alegre

2023/1

Carlos Hiago da Silveira Rosa

UMA UNIDADE DIDÁTICA COM MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO PARA  
O ESTUDO DE LANÇAMENTOS DE PROJÉTEIS E MOVIMENTO  
CIRCULAR UNIFORME

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

Porto Alegre

2023/1

Dedico este trabalho de conclusão aos meus  
pais: Nilcarlo Boszard Rosa e Maria Cândida  
Lino da Silveira Rosa.

## AGRADECIMENTOS

Durante toda a jornada no período da graduação em Licenciatura em Física sempre tive em mente de que eu deveria agradecer algumas pessoas que foram muito importantes nessa caminhada.

Agradeço a Deus pela minha vida e por eu ter chegado até aqui!

Agradeço aos meus pais, Maria Cândida Lino da Silveira Rosa e Nilcarlo Boszard Rosa, por todo apoio, amor, dedicação, compreensão e incentivo que tiveram comigo durante a minha graduação.

Agradeço aos meus falecidos avôs, Telmo da Silveira, Leci Lino da Silveira e Linette Boszard Rosa que sempre confiarem em mim e me deram todo apoio nos momentos difíceis.

Agradeço aos Professores Ives Solano Araujo e Tobias Espinosa pelas orientações e conselhos durante o meu período de Estágio.

Agradeço à Professora Neusa Teresinha Massoni por todas as conversas e orientações e por ter ampliado o meu interesse pela História e Epistemologia da Ciência

Agradeço ao Professor Cláudio Schineider pelas lições de persistência e amor à Física que ele transmitiu para mim.

Agradeço ao Professor Luiz Emilio Allem por ter me mostrado como um professor pode abordar os conteúdos e ser justo com seus alunos.

Agradeço à Professora Eliane Angela Veit pelas lições de disciplina e por me ensinar que sempre podemos ser melhores.

Agradeço ao Professor Fabrício Luiz Faima pelas conversas e orientações profissionais e pela oportunidade de trabalhar com ele em uma Bolsa.

Agradeço à Professora Daniela Borges Pavani por ter ampliado o meu amor pela Astronomia e pela oportunidade que ela me ofereceu em poder trabalhar com ela em uma Bolsa durante dois anos e ter adquirido muitas lições entre o convívio com os colegas.

Agradeço a todos(as) os(as) profissionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e todos os amigos e colegas que tiveram uma participação especial nessa caminhada.

Muito obrigado a todos!

*Não sei que impressão darei ao mundo... Para mim, entretanto, penso que fui apenas uma criança a brincar numa praia, distraíndo-me com encontrar, vez por outra, uma pedrinha mais polida ou uma concha mais bonita, quando à minha frente o grande oceano da verdade se espraiava desconhecido... Se vi mais que Descartes, é que subi nos ombros de gigantes.*

Isaac Newton, 1675, p. 8

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO.....	10
2.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel .....	10
2.2 Referencial Metodológico.....	13
2.2.1 Metodologia Peer Instruction .....	13
2.2.2 Metodologia Just-in-Time Teaching .....	15
3. OBSERVAÇÕES E MONITORIA .....	16
3.1 Caracterização da Escola .....	16
3.2 Caracterização do método de ensino .....	17
3.3 Caracterização das turmas.....	17
3.3.1 Caracterização da Turma 101 .....	17
3.3.2 Caracterização da Turma 102.....	18
3.4 Relato das observações em sala de aula.....	19
3.4.1 Observação I.....	19
3.4.2 Observação 2 .....	21
3.4.3 Observação 3 .....	25
3.4.4 Observação 4 .....	27
3.4.5 Observação 5 .....	30
3.4.6 Observação 6 .....	31
3.4.7 Observação 7 .....	33
3.4.8 Observação 8 .....	34
3.4.9 Observação 9 .....	36
3.4.10 Observação 10 .....	37
3.4.11 Observação 11 .....	39
3.4.12 Observação 12 .....	40
3.4.13 Observação 13 .....	41
3.4.14 Observação 14 .....	42
3.4.15 Observação 15 .....	43
4. PLANOS DE AULA E RELATO DE REGÊNCIA .....	45

4.1. Plano de Aula I – Turmas 101 e 102 .....	52
4.1.1 Relato de Regência da Aula 1 – Turma 101.....	55
4.1.2 Relato de Regência da Aula I – Turma 102 .....	61
4.2. Plano de Aula II – Turmas 101 e 102 .....	66
4.2.1 Relato de Regência da Aula II – Turma 101 .....	69
4.2.2 Relato de Regência da Aula II – Turma 102.....	77
4.3. Plano de Aula III – Turmas 101 e 102.....	83
4.3.1 Relato de Regência da Aula III – Turma 101.....	86
4.3.2 Relato de Regência da Aula III – Turma 102.....	90
4.4 Plano de Aula IV – Turmas 101 e 102.....	92
4.4.1 Relato de Regência da Aula IV – Turma 101 .....	93
4.4.2 Relato de Regência da Aula IV – Turma 102 .....	96
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	98
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101
APÊNDICES .....	102
APÊNDICE A – Apresentação de Slides da Aula 1.....	102
APÊNDICE B: Questionário sobre atitudes em relação à Física .....	122
APÊNDICE C - Exercícios da Aula 1 .....	123
APÊNDICE D - Material de Leitura do Método Ensino Sob Medida para os Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo .....	124
APÊNDICE E - Questionário 1: Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo.....	131
APÊNDICE F - Questões Conceituais da Aula 2.....	132
APÊNDICE G - Material de Leitura do Método Ensino Sob Medida para o Movimento Circular Uniforme.....	135
APÊNDICE H - Questionário 2 – Movimento Circular Uniforme .....	137
APÊNDICE I - Questões Conceituais da Aula 3.....	138
APÊNDICE J - Exercícios da Aula 4 .....	141

## 1. INTRODUÇÃO

Ser aprovado no vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com o objetivo de cursar a Licenciatura em Física foi uma das maiores vitórias da minha vida. A realização desse foi desafiadora e, ao mesmo tempo, cheia de alegrias, realizações e descobertas incríveis. Os alunos mais interessados em Física, no Ensino Médio, possuem a curiosidade em entender melhor os argumentos de determinados conteúdos de Física serem da forma como eles são. Eu sempre tive a curiosidade de entender melhor a Física de uma forma mais ampla. Durante várias disciplinas no Curso de Licenciatura em Física pude fazer descobertas incríveis, enquanto que, ao mesmo tempo, eu conhecia uma Matemática mais avançada que possibilitaria o entendimento de determinados fenômenos físicos e novos desafios eram enfrentados e vencidos no decorrer do curso. Experimentei algumas experiências não muito boas em certas disciplinas, mas entendo que tudo isso que vivi no curso foi para a minha aprendizagem e crescimento profissional. Aprendi muito com alguns(mas) professores(as) sobre como eu poderia ser um bom docente e, ao mesmo tempo, o que eu não devo fazer como um profissional da educação. Com o passar dos tempos, verifiquei que o fato de eu ter entrado em contato com os ensinamentos da Faculdade de Educação e das disciplinas pedagógicas do curso de Física foi algo de extrema importância e de grande aproveitamento para a minha carreira como um futuro professor.

No final do curso de Licenciatura em Física, os(as) alunos(as) devem cursar uma disciplina denominada de Estágio de Docência em Física – III que permite aos graduandos do Curso de Licenciatura em Física da UFRGS ter o contato com os alunos do Ensino Médio de uma determinada escola. Neste trabalho foi apresentada uma proposta de unidade didática que foi aplicada no Colégio Estadual Augusto Meyer. Antes dela ser aplicada, o estagiário passou por um período de observação em turmas do primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio, atingindo um total de 22 horas de aulas observadas. A partir das observações foi possível conhecer melhor as duas turmas que seriam regidas pelo estagiário.

Depois de cumprido o período de observação/monitoria, eu iniciei o período de regência em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, contabilizando 16 horas de aulas regidas por mim. Durante essas aulas foram apresentados os conteúdos de lançamentos e movimento circular uniforme utilizando a Teoria Significativa de Ausubel com o objetivo de conhecer os conhecimentos prévios dos alunos para que depois eu compartilhasse os conceitos da Física sobre os assuntos estudados. Entre essas aulas também foram utilizadas duas metodologias ativas: Instrução pelos Colegas e Ensino Sob Medida. Neste trabalho



foram explicadas cada uma dessas metodologias e a aplicação prática delas em algumas aulas de duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio. Este trabalho foi dividido em algumas seções: Na seção “Fundamentação Teórica” foram explicadas a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e as duas metodologias ativas que foram utilizadas durante o período de regência: Instrução pelos Colegas e Ensino Sob Medida.

Na seção “Observação e Monitoria” foram relatadas as observações que eu fiz em aulas de Física, Português e Literatura de duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio. Foi uma oportunidade de observar o comportamento das duas turmas e tomar algumas lições de como eu poderia agir no período de regência do meu Estágio.

Na seção “Planos de Aula e Relatos de Regência” foram mostrados o plano de cada aula acompanhados do seu relato de regência. Nesse relato foram mostradas as experiências em sala de aula com duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, mostrando alguns detalhes de como as aulas foram feitas e as reações dos alunos ao receberem o conteúdo em aula.

Na seção “Conclusão” foram feitos alguns comentários sobre a minha experiência no meu Estágio e sobre o meu percurso na realização do curso de Licenciatura em Física.

Na seção “Referências Bibliográficas” foram mostradas as referências dos artigos e livros que foram utilizados nesse trabalho.

Na seção “Apêndice e Anexos” foram mostrados os slides da primeira aula, os questionários, os materiais de leitura e as questões da metodologia ativa Instrução pelos Colegas que foram aplicados nas duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

### 2.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

Um dos pontos discutidos no meio educacional trata-se de as aulas expositivas não valorizarem os conhecimentos prévios dos alunos. O personagem da aula é o professor e os alunos são apenas expectadores e não possuem um grau mínimo de participação. Na maioria dos casos os conteúdos são apresentados e os (as) estudantes tentam assimilá-los pelo processo da memorização sem muitas vezes ter entendido o que lhes foi apresentado. Pensando em fazer aulas em que nelas exista a busca pelo pensamento prévio dos alunos podemos nos voltar para a corrente cognitivista que, segundo Ostermann e Cavalcanti (2011, p. 31) afirmam que a corrente cognitivista se preocupa com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procura regularidades nesse processo mental. Existem várias teorias nessa corrente, mas eu escolhi para o Referencial Teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Segundo Araujo (2005, p. 59):

“A teoria de aprendizagem de David Ausubel (Ausubel, Novak & Hanesian, 1980) tem como cerne a idéia da *aprendizagem significativa*, definida como um processo em que uma nova informação interage com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Podemos dizer que uma aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação é assimilada através da interação com conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2003).”

Na sala de aula, por exemplo, a aprendizagem significativa ocorre quando uma informação nova é assimilada pelo estudante e interage com seus conceitos relevantes e preexistentes. Os conhecimentos prévios dos estudantes precisam ser considerados em uma aula, pois sua mente não é um quadro em branco, mas possui conhecimentos e experiências que já haviam sido adquiridos antes de entrar em contato com um novo conhecimento. O estudante possui a sua forma de explicar o mundo e, segundo Agra (2019, p. 263), as novas informações adquirem significado e são integradas à mente do aprendiz:

“O resultado da Aprendizagem Significativa é a aquisição de novos significados na estrutura cognitiva, de forma interativa, hierarquizada e organizada, com componentes pessoais presentes no sistema cognitivo de cada aluno, que é conceituado como um processo de interação entre o conhecimento prévio e o novo, no qual as novas informações adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva do sujeito e o

conhecimento prévio fica mais estável, mais elaborado e com maior capacidade de ancorar outros novos conhecimentos. Vale ressaltar que, nesse processo interativo, os dois conhecimentos (o novo e o prévio) se modificam.”

O conhecimento prévio do estudante interage com as informações novas que foram adquiridas. O pensamento prévio do estudante, sua maneira de explicar a Física, entra em contato com a maneira científica de explicar o conteúdo, tornando o seu conhecimento prévio mais elaborado e capaz de conquistar outros conhecimentos.

Segundo Ostermann e Cavalcanti (2011, p. 34), no processo da aprendizagem significativa, a nova informação adquirida por um estudante interage com o “subsunçor” que é um conceito ou ideia existente na estrutura cognitiva de quem aprende e é capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que ela adquira significado para o indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva.

Segundo Araujo (2005, p. 62), Ausubel recomendou o uso de organizadores prévios como veículos facilitadores da aprendizagem significativa:

“Para Ausubel, do ponto de vista instrucional, é extremamente recomendável o uso de *organizadores prévios* como veículos facilitadores da aprendizagem significativa, quando não existem na estrutura cognitiva os subsunçores adequados. Os organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados em nível mais alto de abstração, inclusividade e generalidade antes do material a ser aprendido em si. O aspecto mais significativo do processo de assimilação de conceitos é o relacionamento, de forma substantiva e não-arbitrária, a idéias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz com o conteúdo potencialmente significativo implícito nas novas informações. Os organizadores prévios funcionam como “pontes cognitivas” neste processo.”

Nas aulas de Física é possível utilizar vídeos, simuladores computacionais, experiências ou outras ferramentas como materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si.

Ausubel também propôs duas condições básicas complementares para que ocorra a aprendizagem significativa (ARAUJO, 2005, p. 62):

“As informações a serem assimiladas devem ser potencialmente significativas para o aprendiz, ou seja, ele tem de ter em sua estrutura cognitiva conceitos relacionáveis, de

forma substantiva e não-arbitrária, vinculados diretamente com o conhecimento a ser aprendido, o qual, por sua vez, deve ter significado lógico.

O aprendiz deve manifestar uma disposição para relacionar o novo material, de forma substantiva e não-arbitrária, à sua estrutura cognitiva.”

Nas aulas do período de regência que foram registradas neste trabalho podem ser observados alguns momentos em que foi aplicada a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel: durante a abordagem do conteúdo, nos questionários, nas tarefas de leitura da metodologia ativa Ensino Sob Medida. Tais atividades buscavam coletar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o determinado tema que seria estudado em sala de aula.

## 2.2 Referencial Metodológico

### 2.2.1 Metodologia Peer Instruction

O método ativo de ensino *Peer Instruction*, ou Instrução pelos Colegas, pode ser utilizado como uma alternativa diferente para as aulas do Ensino Médio. Segundo Araujo e Mazur (2013), o método ativo de ensino *Peer Instruction* ou Instrução pelos Colegas vem sendo desenvolvido desde a década de 90 do século anterior pelo Professor Eric Mazur, da Universidade da Havard, nos Estados Unidos da América, e está sendo utilizados em muitas escolas e universidades em todo mundo. Tal método pode ser utilizado pelo professor com o foco na aprendizagem conceitual dos estudantes. Os alunos discutem entre si as respostas às questões conceituais relacionadas a essa metodologia ativa e aprendem uns com os outros. O método Instrução pelos Colegas tem o objetivo de promover a aprendizagem com foco no questionamento a fim de fazer os alunos passarem mais tempo em classe pensando e discutindo ideias sobre o conteúdo, em vez de assistirem uma aula puramente expositiva. Os estudantes que possuem uma aula com o método de ensino Instrução pelos Colegas (IpC) necessitam ler os materiais disponibilizados pelo docente e, em sala de aula, serão apresentadas questões conceituais para os alunos discutirem entre si. A aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos estudados nas aulas é feita por meio da interação entre os alunos ao ser utilizado o método Instrução pelos Colegas.

Segundo Araujo e Mazur (2013), a realização do método IpC ocorre da seguinte forma: as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais do professor em que serão apresentados os conceitos principais. Após uma breve exposição oral de aproximadamente 15 minutos de duração, o professor apresenta aos alunos uma questão conceitual de múltipla escolha com o objetivo de avaliar a compreensão dos alunos sobre os conceitos mais importantes que foram apresentados a eles. Em seguida, o professor pede aos alunos que pensem, por aproximadamente 2 minutos, na alternativa que eles consideram ser a correta e em uma justificativa para a sua escolha. Depois é feita a votação para verificar as respostas dos alunos acerca da questão mencionada. A votação pode ser feita por meio de *flashcards* (cartões de respostas) ou por meio dos *clickers* que são uma espécie de controles remotos individuais que se comunicam por radiofrequência com o computador do professor. No celular é possível instalar o aplicativo *Plicker* e, após configurar o aplicativo, utilizá-lo no momento de monitorar as respostas dos alunos. Após ser feita a votação, o professor terá acesso ao número de respostas dos alunos entre as alternativas. Segundo Araujo e Mazur

(2013, p. 369-370) os seguintes passos devem ser tomados dependendo da quantidade de respostas escolhidas pelos alunos em determinadas alternativas:

“Com base nas respostas informadas, mas ainda sem indicar a correta aos alunos, o professor decide entre:

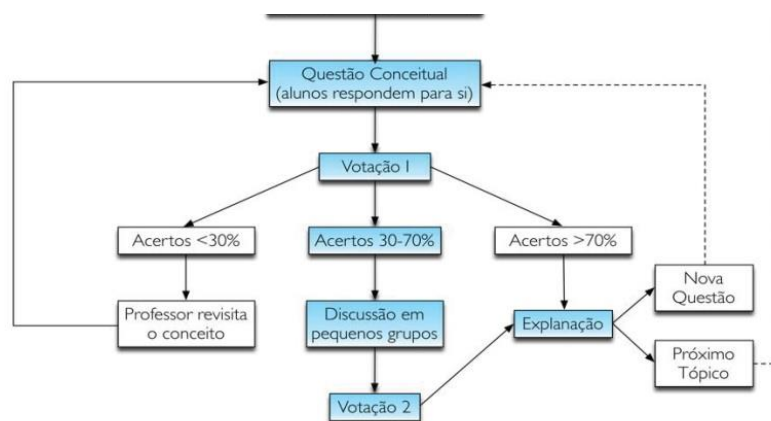
\* explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico. Essa opção é aconselhada se mais de 70% dos estudantes votarem na resposta correta;

\* agrupar alunos em pequenos grupos (2-5 pessoas), preferencialmente que tenham escolhido respostas diferentes, pedindo que eles tentem convencer uns aos outros usando as justificativas pensadas ao responderem individualmente. Após alguns minutos, o professor abre novamente o processo de votação e explica a questão. Se julgar necessário, o professor pode apresentar novas questões sobre o mesmo tópico, ou passar diretamente para a exposição do próximo tópico, reiniciando o processo. Essa opção é aconselhada se o percentual de acertos obtidos na primeira votação estiver entre 30% e 70%. O tempo despendido nesta etapa costuma ser de três a cinco minutos, dependendo do nível de discussão alcançada;

\* visitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo. Essa é a opção indicada se menos de 30% das respostas estiverem corretas.”

Este diagrama explica o funcionamento da metodologia Instrução pelos Colegas:

**Figura 1 - Diagrama de aplicação do método Instrução pelos Colegas**



Fonte: Retirado de Araujo e Mazur (2013)

### 2.2.2 Metodologia Just-in-Time Teaching

O método *Just-in-Time Teaching* ou Ensino Sob Medida foi elaborado pelo professor Gregor Novak da Universidade de Indiana (EUA) e por colaboradores, em 1999. Segundo Araujo e Mazur (2013), o foco do Ensino Sob Medida está na criação de condições para que o professor consiga preparar suas aulas partindo das dificuldades que os alunos mostraram possuir. As dificuldades dos estudantes são verificadas em uma etapa anterior à aula e os estudantes são convidados a estudar os materiais fornecidos pelo professor e a fornecer respostas que permitam avaliar o grau de compreensão alcançado sobre os conteúdos.

Nas aulas de regência será utilizado o método Ensino Sob Medida e os seguintes passos deverão ser tomados: tarefa de leitura sobre conteúdos a serem discutidos em aula e discussões em sala de aula sobre as tarefas de leitura.

O primeiro passo “tarefa de leitura sobre conteúdos a serem discutidos em aula” consiste em uma atividade preparatória à aula seguinte. Segundo Araujo e Mazur (2013), nela o professor solicita que os alunos leiam materiais de apoio e depois respondam eletronicamente algumas questões conceituais sobre os tópicos. O professor deve estabelecer um prazo de entrega e que seja o suficiente para que ele possa preparar a aula seguinte a partir das respostas que os alunos forneceram.

No segundo passo “discussões em sala de aula sobre as tarefas de leitura” o professor deve, em sala de aula, reapresentar as questões da tarefa de leitura e transcrever algumas respostas dos alunos que foram escolhidas, de forma cuidadosa, por causa do potencial de servir como um motivo para a discussão com a turma. As respostas dos alunos não devem apresentar seus nomes com o fim de evitar constrangimentos.

### **3. OBSERVAÇÕES E MONITORIA**

#### **3.1 Caracterização da Escola**

Foi escolhida para a realização do meu Estágio a instituição Colégio Estadual Augusto Meyer que está localizada na Rua Rio Pardo, 1187, do Bairro Vila Teópolis da cidade de Esteio. É uma Escola de tempo integral. Segundo o PPP (2023, p. 8) essa instituição escolar presa por uma educação que tem o seu principal objetivo na formação humana e no exercício e construção da cidadania, trabalha na perspectiva da melhoria da qualidade da aprendizagem, do planejamento e das práticas docentes e laborais; que devem estabelecer o diálogo permanente com a gestão democrática, com a formação continuada e com a organização dos tempos e espaços escolares.

Os(As) professores(as) da escola possuem uma boa relação com os(as) alunos(os) e buscam a melhoria no desempenho de cada um deles. As turmas são consideradas boas, mas existem alguns grupos em cada uma delas que incentivam a desordem e a falta de atenção em sala de aula, o que atrapalha o desempenho dos estudantes interessados e isso pode ser considerado o ponto mais negativo de alguns alunos da escola. Com relação ao quadro sócio-econômico dos estudantes, 12,5% recebem o Bolsa Família e o restante são alunos de classe média baixa.

Os alunos devem comparecer em 25 períodos semanais e possuem aulas de segunda-feira a sexta-feira. Nessa instituição, durante a troca dos períodos, os(as) estudantes permanecem em suas salas com o mesmo docente ou passando a ter aula com outro(a) professor(a). Cada sala de aula é bem iluminada e possui um quadro branco e a possibilidade de serem utilizados nas aulas um notebook e um projetor. As salas e as cadeiras estão em boas condições para a aprendizagem dos alunos.

A escola possui uma diretora, uma vice-diretora geral, três vice-diretores(as) um para cada turno: manhã, tarde e noite. A instituição escolar também possui três orientadores(as) para cada turno, três supervisores(as) para cada turno, três secretários(as) da Escola e duas coordenadoras de turno. O colégio conta com laboratórios de informática, de ciências da natureza e robótica, além de possuir acessibilidade para pessoas com deficiência.



### **3.2 Caracterização do método de ensino**

Durante o período de observação das aulas do Professor X (título dado ao professor de Física das minhas turmas de regência na Escola que supervisionou o meu Estágio cuja identidade fora preservada) eu pude verificar que ele possui uma relação muito boa com os(as) alunos(as). Eu observei que vários alunos tinham simpatia por ele e, durante as aulas, eram feitas algumas brincadeiras saudáveis que tornavam o ambiente melhor. As aulas eram feitas com o uso da Exposição Dialogada e da resolução de exercícios e em nenhuma das aulas que eu observei foi visto o uso de alguma metodologia ativa como a Instrução pelos Colegas e também não foi utilizada uma atividade de leitura como Ensino Sob Medida. Eu pude verificar que alguns alunos não gostavam muito da exposição dialogada e existiam muitas conversas e pouca participação nas aulas. De uma forma resumida, as aulas de Física das turmas que eu observei eram aulas tradicionais em que não havia o uso de alguma metodologia ativa.

### **3.3 Caracterização das turmas**

#### **3.3.1 Caracterização da Turma 101**

A turma 101 era uma turma do primeiro ano do Ensino Médio que possuía 27 alunos (16 garotos e 9 garotas). Ao observar algumas aulas dessa turma eu pude perceber que era uma turma agitada. Era um grupo que possuía uma boa parcela de alunos que buscavam prestar atenção na aula e a dialogar com o professor.

Eu observei que essa turma mostrava uma falta de atenção maior nas aulas de exposição dialogada, mas na aplicação da metodologia ativa Instrução pelos Colegas boa parte da turma gostou de participar da atividade.

Os(As) alunos(as) da turma 101 não gostam muito de tarefas de leitura e poucos alunos participaram da metodologia ativa Ensino Sob Medida, mas, apresentaram um grande desempenho e interesse em um trabalho em grupo que foi realizado na minha última aula de regência. Em termos gerais, os estudantes dessa turma pareciam preferir aulas com a metodologia ativa Instrução pelos Colegas e com trabalhos em grupos.

Foi aplicado um questionário na turma 101 (Apêndice A) e vários estudantes responderam que gostavam de Física e entendiam que ela possuía uma utilidade muito grande

no cotidiano e para algumas profissões. Alguns deles afirmaram que gostariam mais de Física se as aulas fossem mais divertidas e tivessem menos cálculos, algo que parece confirmar que existiam alunos na turma 101 que possuíam uma preferência por aulas que sejam realizadas de formas diferentes da aula tradicional. Vários alunos afirmaram que gostariam de trabalhar nas seguintes áreas: Medicina, Militar, Esporte, Educação Física, Mecânica Automotiva, etc.

### **3.3.2 Caracterização da Turma 102**

A turma 102 era uma turma do primeiro ano do Ensino Médio e tinha 25 alunos (13 garotos e 12 garotas). Ao observar as aulas dessa turma eu percebi que ela também tem seus momentos de agitação, mas os(as) alunos desse grupo são mais maleáveis quanto às orientações do professor.

A característica mais marcante dos(as) estudantes dessa turma é que eles(as) eram extremamente participativos(as), sendo considerada uma turma muito boa. Os estudantes da turma 102 eram educados e gentis. Em minhas observações eu vi que se o professor solicitar a atenção dos alunos em um momento em que eles estiveram bagunçando e dispersos, os estudantes param o que estão fazendo e, inclusive, passam a chamar a atenção deles mesmos e começam a chamar a atenção dos(as) colegas, dizendo que o professor deseja explicar o conteúdo para eles. Então, aos poucos os(as) alunos(as) começam a se acalmar e fixam a atenção no professor.

Os alunos da turma 102 pareciam gostar das aulas com Exposição Dialogada e gostaram muito de participar da metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Afora casos isolados, essa turma parecia aceitar melhor a metodologia escolhida pelo professor para a aula. A uma boa parcela da turma 102 não gostava de tarefas de leitura, pois poucos alunos responderam os questionários da tarefa do Ensino Sob Medida. Com relação a trabalhos em grupo, a turma 102 se mostrou interessada e produtiva na realização de um trabalho em grupo. Em termos gerais, a turma 102 era uma turma em que é possível manter a atenção dos alunos independente da metodologia de ensino a ser utilizada na sala de aula.

O mesmo questionário que foi aplicado na turma 101 foi aplicado na turma 102. Uma boa parte dos alunos dessa turma também demonstrou gostar de Física e uma pequena parcela afirmou que não gostavam por considerar ser uma disciplina muito complicada. Vários alunos afirmavam que a Física era muito útil para o cotidiano, outros consideravam essa disciplina importante para as profissões e para assuntos mais complexos. Assim como na turma 101,

vários alunos da turma 102 afirmaram que gostariam de trabalhar nas seguintes áreas: Medicina, Militar, Esporte, Educação Física, Mecânica Automotiva etc.

### **3.4 Relato das observações em sala de aula**

#### **3.4.1 Observação I**

**Assunto:** Conselho de Classe 2023 – 1º Trimestre

**Data:** 14/06/2023

**Horário:** Início: 08:00 – 12:00 (4 horas)

Eu cheguei na escola em torno das 7h20min e conversei com os(as) professores(as) na sala dos professores. A supervisora da Escola me apresentou para alguns docentes e conversamos um pouco. Depois nos dirigimos para uma sala em que estava sendo realizado o Conselho de Classe durante a semana. O Conselho foi iniciado pela Diretora da Escola e entre os assuntos tratados estaria o desenvolvimento dos alunos, análise das respostas dos alunos a um questionário entregue a eles para saber as suas opiniões sobre a aprendizagem, a readaptação ao ensino presencial, estudos de recuperação etc. Para cada turma foram feitos comentários acerca dos comportamentos dos(as) alunos(as) e a pontualidade deles(as) nas aulas. Depois, a Supervisora da Escola mencionava o nome de cada aluno(a) e cada professor(a) informava a situação dele(a) em cada uma das disciplinas. As primeiras turmas que foram analisadas foram duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio: 101 e 102. Foi feito um questionário aos alunos antes do Conselho de Classe ser feito.

Na turma 101, dos alunos que participaram do questionário, 95% tinham 15 anos e 5% deles tinham 16 anos de idade. Na apresentação de slides foram mostradas as informações da turma 101 e foi feita uma nuvem de palavras a partir das respostas dos alunos ao questionário sobre o que eles pensavam dos(as) professores(as) e também sobre os critérios avaliativos. O conselho também analisou o comportamento dos alunos e a melhora de alguns deles. Foi afirmado que ocorreram conversas com os alunos sobre o comportamento deles. Muitos alunos se sentiam injustiçados pelo comportamento inadequado de outros colegas e uma das frases mencionada por eles foi: “tem dias de paz e tem dias de guerra”.

Alguns dos alunos dessa turma eram de outras escolas e trouxeram a influência delas, existindo também o estranhamento desses alunos ao terem contato com uma nova escola. Foi relatado o caso de um problema na turma em sala de aula que consistia na chegada de dois colegas que “transformavam” a turma, causando alvoroços na aula. Alguns deles consideravam “frescuras” certas reclamações e certos estudantes não respeitavam o espelho de classe. Depois de mais algumas análises foi verificada a situação de cada aluno(a) da turma em relação às disciplinas, mais especificamente sobre os conceitos e a presença dos(as) estudantes.

Na turma 102, dos alunos que participaram do questionário, 6% possuíam 14 anos, 81% tinham 15 anos e 13% tinham 16 anos de idade. A partir do questionário foi montada uma nuvem de palavras que continham alguns termos do tipo: “tenho dificuldade”, “Sora explica bem”, “Professora muito legal”, “escola muito boa profissional”. Acerca dessa turma também foram feitos comentários sobre o comportamento dos(as) estudantes e foi mencionado que as conversas e a imaturidade de alguns alunos atrapalhavam as aulas, além da autonomia do uso do celular e as saídas dos alunos da sala de aula. Foi informado que os alunos com bom desempenho também se sentam no “fundão” junto com outros alunos que não possuem um desempenho tão bom. No conselho foram comparados os desempenhos entre as turmas 101 e 102 e foi dito que a turma 102 possui um desempenho melhor do que a turma 101.

Depois foram analisadas três turmas do segundo ano do Ensino Médio: 201, 202 e 203. Na turma 201 os pontos mais destacados em relação ao comportamento dos alunos consistiam no ato de alguns alunos atrapalharem a aula e outros reconhecerem isso. Casos de namoro e jogos em sala de aula também foram mencionados e, nessa turma, foram feitos muitos elogios aos(às) professores(as) da Escola. Na turma 202 os pontos mais destacados pelos(as) professores(as) foram os fatos de a turma não cooperar e o caso dos(as) professores(as) estarem na defensiva, visto que a turma enfrenta os(as) professores(as). Foi afirmado no conselho que essa turma possui dificuldades. Na turma 203 um dos problemas apontados foi o fato do docente entrar muito sério na sala de aula por causa do mau comportamento da turma.

A última turma analisada no turno da manhã no Conselho de Classe foi a turma 105. Foi considerada uma boa turma que não precisava de muita intervenção dos professores, sendo a mais positiva dentre as três turmas do regular da tarde. É uma turma que não causa muito problema em questão de disciplina e é constituída de alunos que vieram de diversas escolas. No fim do turno da manhã eu me despedi da Supervisora da Escola e do professor de

Física que era meu supervisor no Estágio.

Com relação ao que foi informado no Conselho de Classe, eu observo que as turmas 101 e 102 são as turmas mais desafiadoras da Escola. A princípio eu pensei em trabalhar com as turmas do terceiro ano do Ensino Médio, mas mudei de opinião e passei a querer trabalhar com essas duas turmas do primeiro ano, não somente pelo desafio, mas também por causa do horário em que as aulas delas ocorriam. As diferenças entre as turmas também era um fator muito importante, pois a turma 101 foi apresentada no Conselho de Classe como uma turma de péssimo comportamento e desempenho. A turma 102 era uma turma com desempenho melhor, mas que também tinha problemas no comportamento dos alunos.

### **3.4.2 Observação 2**

**Data:** 20/06/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 101

**Horário:** 08:30 - 10:10 (2 horas-aula)

**Assunto da aula:** velocidade relativa

**Estudantes presentes:** 31 alunos (14 garotos e 17 garotas)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h20min. Cumprimentei todos (as) os (as) funcionários (as) da Escola e conversei com o Professor supervisor do Estágio, o Professor X, acerca das turmas 101 e 102. Enquanto tomávamos um café na sala dos professores, eu pedi algumas informações para ele dessas turmas pois nessa manhã eu faria observações nelas. Quando tocou o sinal da Escola, o Professor X e eu fomos para a sala da turma 101. A aula iniciou no horário previsto.

Eu me sentei em uma cadeira no fundo da sala e notei que a turma 101 era muito agitada, com muitas conversas e barulhos enquanto os(as) alunos(as) entravam na sala e se acomodavam. Alguns alunos me olhavam com estranheza e queriam saber o que eu estava fazendo ali. Outros alunos pensaram que eu era um colega novo deles. O professor X esperou um pouco e, depois, começou a fazer a chamada e mesmo assim o barulho não diminuía muito. Notei que vários alunos não vieram na aula nesse dia. Depois, o Professor me

apresentou para a turma, informando que eu era graduando do curso Licenciatura em Física da UFRGS e que eu fazia algumas observações com as turmas da Escola e que depois eu assumiria a regência da turma por algumas semanas. Após a apresentação, o Professor começou a escrever algumas coisas no quadro relacionadas à velocidade relativa, pois a turma estava estudando o Movimento Retilíneo. O assunto da velocidade relativa já havia sido iniciado na aula anterior. O professor X utilizava a exposição dialogada com os alunos da turma 101, porém, quase ninguém respondia suas perguntas acerca da velocidade relativa. Ele buscava abordar os conteúdos para os(as) alunos(as) de forma atenciosa e educada. O professor X demonstrou ter paciência com alguns alunos e, em suas aulas, ele sempre buscou relacionar o conteúdo estudado com o cotidiano deles. Nessa aula ele mencionava algumas situações como “andar de carro”, “viajar no ônibus” e no trem. Ele imagina situações de um carro que ultrapassava um ônibus e afirmava que ele estava dentro do ônibus observando essa ultrapassagem. Uma parte da turma 101 buscava prestar atenção na aula, mas outra parte da turma não. Eu observei também que vários(as) alunos(as) usavam o celular e fones de ouvido durante a aula, o que aumentava ainda mais a falta de atenção durante a aula e alguns dos estudantes se levantavam de suas classes para conversar com algum colega que estava do outro lado da sala. Alguns estudantes se comportavam como se estivessem em casa, às vezes saindo de seus lugares para conversar com os colegas e em alguns casos saíam até mesmo da sala de aula.

O professor X utilizou, aproximadamente, vinte minutos do primeiro período para revisar o assunto da velocidade relativa e ele utilizou o restante do primeiro e do segundo período para realizar com a turma uma resolução de exercícios. Em sua aula, o professor X utilizou o quadro e canetas de cores diferentes. O primeiro exercício que ele deu para a turma apresentava dois carros andando em uma estrada reta e que estavam prestes a bater de frente. Ele deu os dados necessários para a realização do exercício e pediu que eles encontrassem a distância necessária que um carro deveria ter do outro, após a frenagem, para que não ocorresse a batida. Os(as) alunos(as) deveriam tentar resolver o exercício e depois ele corrigiria no quadro. O professor deu alguns minutos para os estudantes resolverem o exercício. No tempo dado para o exercício ser resolvido, o professor X caminhava entre as classes para ajudar os(as) alunos(as) que tinham dúvidas. Eu observei que uma aluna estava com dúvidas e pediu para o professor explicar novamente como calcular a velocidade relativa dos veículos. Eu notei que os alunos mais esforçados da turma copiavam o exercício e buscavam resolver a tarefa dada pelo professor no quadro. Eles mostravam estar motivados durante a aula, mas os(as) estudantes que não estavam motivados demonstravam não prestar

atenção no professor e concentravam-se em mexer no celular e em conversar com os colegas. O principal grupo que não se interessava pela aula estava localizado nas fileiras próximas ao fundo da sala, enquanto que os grupos próximos a parte da frente da turma pareciam ser mais interessados na aula. O professor mostrava interesse na aula e tinha uma boa relação com os alunos. Às vezes, o professor se dirigia ao grupo que não estava fazendo as tarefas da aula para repreendê-los de forma séria, mas educada. Depois de tirar as dúvidas dos alunos a respeito da forma de como encontrar a distância necessária para que um carro não batesse no outro após a frenagem, o professor X corrigiu o exercício no quadro, perguntando aos alunos o passo a passo de como resolvê-lo. Os(As) estudantes que se esforçaram disseram de que maneira proceder para solucionar o problema apresentado. As vezes o professor chamava um aluno pelo nome e pedia a sua opinião sobre o exercício, buscando saber o que aquele aluno entendeu ao realizar a tarefa. Infelizmente, outros alunos não prestavam atenção na resolução do exercício e não eram participativos.

O professor X passou mais dois exercícios. O segundo exercício consistia em calcular o tempo necessário para que um carro ultrapasse um ônibus. O professor deu os valores das velocidades dos dois veículos, a distância entre eles e o comprimento de cada veículo. O terceiro exercício mostrava uma estrada de mão dupla em que um automóvel que partia do ponto A que se encontrava do lado esquerdo do desenho feito no quadro se dirigia ao ponto B que ficava à direita do desenho. Também foi mostrado no exercício um automóvel que partia do ponto B e que se dirigia ao ponto A. O exercício pedia para os alunos encontrarem o ponto da trajetória em que os dois automóveis se encontrariam ao andarem em sentidos opostos e em linha reta em uma estrada de mão dupla. Foi dado um bom tempo para os(as) alunos(as) resolverem a tarefa, mas assim como aconteceu no primeiro exercício, uma boa parte da turma 101 não prestou atenção na tarefa. Os(As) estudantes procuravam realizar a tarefa e tirar suas dúvidas com o professor X. Quando faltava um certo tempo para terminar a aula, o professor X começou a corrigir os exercícios e dialogava com os alunos, principalmente com aqueles que realizaram as atividades. Às vezes, o professor perguntava, de forma individual, aos alunos do grupo que bagunçava na sala de aula, mas eles não haviam resolvido os exercícios. O professor pedia, de forma educada, que eles precisavam se dedicar mais nas aulas. Já no fim da aula escutamos o sinal tocar e o professor X apagou o quadro. Nós nos despedimos da turma e ele e eu fomos para a sala dos professores durante o intervalo.

Com relação à turma 101 eu observei que os estudantes possuíam grupos de afinidades entre as três fileiras da sala. Algumas vezes esses grupos interagiam entre si e provocam conversas na sala. Às vezes o professor X repreendia alguns alunos, mas na maioria dos casos

ele continuava abordando o conteúdo mesmo com algumas conversas. Alguns alunos se queixavam dos outros colegas estarem conversando durante a explicação. Além das conversas, outra interação que observei entre os alunos foi durante a realização dos exercícios. Os mais interessados da turma buscavam conversar entre si para resolver a atividade. Eu confesso que fiquei um pouco preocupado com uma parte do grupo de alunos, pois possuem muitas dificuldades de comportamento e de atenção em sala de aula. Notei que o professor apresentava o conteúdo da velocidade relativa para eles, mas ele já esperava que não seria correspondido na exposição dialogada. Ele fazia algumas perguntas para os alunos durante a aula, mas poucos respondiam. Nessa aula sobre velocidade relativa, a estratégia do professor em utilizar a exposição dialogada e a resolução de exercícios parece não ter funcionado muito. Embora existisse o problema da falta de atenção dos alunos, foi possível observar que alguns deles possuíam uma boa relação com o professor X dentro e fora da sala de aula. É possível que uma aula baseada somente na exposição dialogada não estivesse chamando a atenção dos alunos para o conteúdo abordado em sala de aula. Uma parte da turma 101 agia, às vezes, como se o professor X não estivesse na aula. Em muitos casos alguns dos estudantes eram indiferentes.

Nessa aula um percebi que alguns grupos da turma estavam interessados na revisão e na realização dos exercícios. **Por meio das perguntas e das respostas fornecidas pelo professor X e pelos estudantes, foi possível detectar que os discentes pareciam ter uma grande dificuldade matemática para resolverem as questões propostas.** Eles tinham dificuldades em saber qual equação deveria ser utilizada e qual era o raciocínio por trás de cada questão. Os(As) alunos(as) mais interessados(as) buscavam perguntar primeiro aos colegas sobre como poderiam resolver o exercícios e, quando eles não conseguiam se ajudar eles pediam a ajuda do professor X, que auxiliava com muita dedicação.

Se eu estivesse ministrando a aula de hoje para os alunos eu tentaria utilizar simulações computacionais e vídeos sobre o tema, por exemplo, sobre o movimento de alguns veículos, que poderiam chamar a atenção dos alunos da turma 101 e permitiriam a realização de perguntas aos alunos que poderiam ser solucionadas através do estudo da velocidade relativa. Eu também iria procurar abordar com os alunos, primeiramente, questões conceituais sobre a velocidade relativa e, para isso, eu iria utilizar a metodologia ativa Instrução pelos Colegas nessa aula. Depois disso eu iria aplicar uma aula somente com resolução de exercícios para tirar o máximo de dúvidas dos alunos quanto suas dificuldades matemáticas. Seria interessante também aplicar uma tarefa de leitura, avaliativa, com a resolução de alguns exercícios. Tal trabalho seria dado aos alunos para que eles testassem seus conhecimentos de



Matemática e de Física e seria a chance para que eles mostrassem suas dúvidas em uma aula em que esses exercícios seriam corrigidos.

### **3.4.3 Observação 3**

**Data:** 20/06/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 102

**Horário:** 10:30 - 11:20 (1 hora-aula)

**Assunto da aula:** velocidade relativa

**Estudantes presentes:** 34 alunos (24 garotos e 10 garotas)

Depois do intervalo o professor X e eu nos dirigimos para a sala da turma 102. Ao chegarmos na sala eu me sentei em uma cadeira no fundo e o professor esperou os(as) alunos(as) entrarem. Aguardou por mais um tempo e iniciou a chamada. Verifiquei que a aula iniciou no horário previsto. Assim como na turma 101, os alunos da turma 102 também estranharam a minha presença na sala e queriam saber o que eu estava fazendo ali. Eu observei que os(as) estudantes ainda estavam agitados por ser o início da aula e por reencontrarem os colegas, mas notei que começaram a se acalmar e respeitaram o professor X dando atenção a ele ao responderem à chamada. Alguns dos alunos pediam para os colegas ficarem quietos porque o professor queria fazer a chamada.

O professor X começou a escrever no quadro, com canetas de diferentes cores, e a intenção dele era fazer uma revisão de velocidade relativa, que os alunos já haviam estudado na última aula, e aplicar dois exercícios. Eu observei que enquanto ele escrevia no quadro uma parte dos estudantes conversavam, mas quando ele começou a revisar o conteúdo os alunos ficavam em silêncio e uma boa parte deles passavam a copiar o exercício. Assim como na turma 101, a turma 102 possuía grupos de afinidade. Alguns deles eram interessados na aula, enquanto que alguns grupos causavam incômodos por causa das conversas. Durante a aula o professor mostrava estar motivado e fazia algumas perguntas para a turma e alguns alunos buscavam responder ao questionamento. O professor X deixava esses alunos fazer seus comentários durante alguns minutos. Outros alunos pareciam não estar muito motivados e não respondiam as questões do professor X. Depois da revisão o professor X fez dois exercícios com os alunos os quais haviam sido feitos na turma 101. Ele usou entre dez a quinze minutos

para fazer a revisão e o restante da aula para aplicar os dois exercícios para a turma. Assim como na turma 101, durante a revisão o professor X buscava relacionar o conteúdo abordado em aula com as situações do cotidiano dos alunos. Nessa aula ele também imaginou uma situação de um aluno viajando de ônibus e observando um carro ultrapassando o ônibus.

O primeiro exercício escrito pelo professor X apresentava dois carros que andavam em uma estrada reta e que estavam prestes a bater de frente. O professor forneceu os dados necessários para a resolução do problema e pediu para os alunos encontrarem a distância que um carro deveria ter do outro, depois da frenagem, para que a batida não ocorresse. O professor X combinou com os alunos que ele concederia um certo tempo para eles resolverem o problema e depois seria feita a correção do exercício. Os alunos aceitaram e, nessa turma, vários alunos começaram a fazer a tarefa. Alguns conversavam durante a realização da tarefa, mas ao serem repreendidos pelo professor, eles se acalmavam e conseguiam voltar ao foco. Outros não prestavam atenção na atividade e não faziam o exercício proposto. Nessa turma o professor também caminhava entre as classes e eu notei que mais alunos faziam perguntas para ele na tentativa de tirar algumas dúvidas.

Depois de um certo tempo, o professor começou a fazer a correção do exercício e dialogava com os alunos para verificar o que eles entenderam na realização da atividade. Dessa dinâmica, pude observar que os estudantes dessa turma eram mais participativos, respeitosos e educados. É verdade que em alguns casos o professor X tinha que chamar a atenção de alguns alunos, mas os estudantes cuja atenção era chamada se acalmavam e tentavam focar na atividade proposta. Depois da correção do exercício, o professor X colocou mais um exercício no quadro e ele disse que esse exercício seria corrigido na próxima aula. O segundo exercício consistia em encontrar o tempo necessário para que um automóvel ultrapassasse um ônibus. O professor X forneceu os valores das velocidades dos dois veículos, a distância entre eles e o comprimento de cada veículo. Uma boa parte da turma estava copiando o exercício e percebi que alguns alunos que estavam tentando resolver o exercício chamaram o professor X para tentar entender como eles poderiam iniciar o problema. Alguns alunos demonstravam ter problemas matemáticos básicos e outros não conseguiam entender o assunto da velocidade relativa e a considerar o comprimento dos veículos na realização do exercício. Outros alunos que se sentavam mais ao fundo começaram a pedir silêncio para os colegas que estavam conversando e vi que algumas duplas se ajudavam na realização dos exercícios. Chegou ao fim do período e o sinal soou. O professor X apagou o quadro e eu me despedi dele e da turma. Eu pude observar que nessa turma, a estratégia do professor X que consistia em fazer uma revisão sobre velocidade relativa e a

aplicação de dois exercícios pareceu ter funcionado, pois os alunos se mostraram interessados.

Com relação a turma 102 pude observar que esse grupo de alunos, em questão de comportamento, era muito diferenciado. Os alunos da turma 102 são mais respeitosos e prestam mais atenção na aula mesmo tendo alguns momentos de desatenção e de bagunça. Os estudantes desse grupo pareciam gostar de trabalhar em grupos. Quando eles possuíam dúvidas eles buscavam os próprios colegas para tentarem entender o conteúdo, mas quando os estudantes não sabiam resolver o problema eles pediam a ajuda do professor X e eram bem atendidos por ele. Uma semelhança com a turma 101 estava no fato da turma 102 possuir grandes dificuldades matemáticas também. Eu percebi isso ao ouvir as perguntas dos alunos para o professor X. Eles também não sabiam qual equação eles deveriam utilizar e tinham problemas para entender o raciocínio por trás das questões de velocidade relativa.

Eu tentaria solucionar esses problemas em uma possível ministração aos alunos focando, primeiramente, na parte conceitual da velocidade relativa. Eu apresentaria simulações computacionais e vídeos sobre o tema, assim como foi proposto para a turma 101. Eu também aplicaria a metodologia ativa Instrução pelos Colegas e, depois, em outra aula eu faria vários exercícios com os estudantes para fazê-los praticar. Eu também aplicaria uma tarefa de casa em que o aluno seria avaliado por sua participação. Por meio da realização dessa tarefa os alunos poderiam treinar testar seus conhecimentos de Matemática e de Física. O mais importante seria os estudantes trazerem suas dúvidas para a sala de aula.

#### **3.4.4 Observação 4**

**Data:** 20/06/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 104

**Horário:** 15:40 - 17:20 (1h - aula)

**Assunto da aula:** velocidade relativa

**Estudantes presentes:** 25 alunos (13 garotos e 12 garotas)

Eu entrei na escola por volta das 15h30min e conversei com a Senhora que trabalha na recepção e esperei o professor X chegar na escola. Passados alguns minutos, o professor

chegou e me acompanhou até a sala dos professores. Houve um momento de conversas na sala do café em que o professor X relatou algumas coisas sobre as suas turmas e como elas reagiam ao ensino de Física. Foi relatado por ele que as turmas possuem comportamentos diferentes e reações variadas no processo de assimilar os conteúdos de Física. Um método de ensino pode funcionar em uma turma e fracassar em outra turma. Também foi afirmado pelo professor que as turmas possuíam dificuldades matemáticas e que isso era um dos efeitos da pandemia do novo Coronavírus. Perguntei também ao professor acerca do comportamento dos alunos em sala de aula. O professor também comentou que os alunos não são tão receptivos ao uso do método Instrução pelos Colegas especificamente na parte em que eles têm que convencer seus colegas de que a opinião deles é a correta acerca da resposta de um exercício. O professor disse que não utiliza essa atividade pois não havia a participação de muitos alunos e que eles preferiam aulas expositivas, mas ele disse que eu deveria tentar sim utilizar esse método em uma das aulas do período de regência.

O sinal soou às 16 horas e o professor X e eu nos dirigimos para a sala da turma 104 do primeiro ano do Ensino Médio que ficava no corredor ao lado da entrada principal para o interior da Escola. O professor X e eu entramos na sala e ele disse que eu ficasse à vontade para escolher um lugar e que ele me apresentaria para a turma. Verifiquei que a aula iniciou no horário previsto. Dessa vez eu me sentei diante de uma classe na parte da frente da turma onde eu poderia observar melhor os alunos. Os estudantes da turma 104 começaram a entrar na sala e estranharam um pouco a minha presença. Alguns ficavam me olhando e outros se perguntavam sobre o que eu estava fazendo ali. Depois, o professor X me apresentou para a turma e explicou a minha atividade de Estágio de forma resumida para os alunos. Os alunos da turma 104 sentavam de maneira mais dispersa na sala e alguns grupos pequenos no fundo se formavam e neles ocorriam algumas conversas durante a aula. Eu percebi que alguns estudantes conversavam no início da aula enquanto o professor X começava a escrever no quadro para iniciar a sua aula sobre velocidade relativa. O professor disse aos alunos que faria uma revisão do conteúdo que já havia iniciado na última aula. A revisão durou aproximadamente 15 minutos e o docente usou o resto do período para aplicar e corrigir dois exercícios. Depois que ele começou a revisar o conteúdo da velocidade relativa, os alunos ficaram em silêncio e vários deles demonstravam vontade de participar da aula. Eu pude observar que o professor X tinha uma relação muito boa com essa turma e ele e os alunos brincavam em alguns momentos. Depois de explicar algumas partes do conteúdo o professor X permitia que seus alunos fizessem comentários por alguns minutos.

O primeiro exercício apresentado para a turma 104 pedia para os alunos encontrarem a

distância necessária que dois carros deveriam ter para não bater de frente e o segundo consistia em encontrar o tempo necessário para que um automóvel ultrapasse um ônibus. O professor X colocou os exercícios no quadro com as informações necessárias para que eles fossem realizados.

Durante a resolução eu observei que alguns alunos eram esforçados e outros indisciplinados. Os estudantes mais esforçados buscavam dialogar com o professor enquanto ele passava pelas classes para tirar as dúvidas, enquanto outros alunos não gostavam de fazer os exercícios demonstrando uma certa imaturidade. Quando o professor X começou a corrigir um exercício uma parte da turma parecia gostar de participar dos diálogos com ele, pois ele tinha boa vontade, educação e paciência para explicar e tirar as dúvidas. Uma aluna do fundo da sala e outros alunos da frente participavam do diálogo respondendo às perguntas do professor o que permitia ao docente observar as concepções alternativas dos alunos a respeito do assunto estudado. Nessa aula eu não consegui permanecer durante toda a aula para observá-la, pois eu teria aula mais tarde no Campus do Vale. Por esse motivo me despedi do professor X e da turma 10 minutos antes da aula terminar.

Com relação à turma 104 era uma turma que parecia ter um apreço maior por aulas expositivas, não gostava de aulas de leitura e prefere os momentos em que o professor explica o conteúdo. Durante a realização dos exercícios eu observei que os estudantes se reuniam em alguns grupos e tiravam suas dúvidas diretamente com o professor X. Assim como nas outras turmas, os estudantes possuíam dificuldades na resolução dos exercícios por causa das dificuldades matemáticas no momento de aplicar os dados nas equações e para entender o raciocínio por trás dos exercícios da velocidade relativa.

Eu tentaria resolver essas dificuldades mostrando, primeiramente, a parte conceitual do assunto com simulações computacionais e vídeos, mostrando visualmente algumas situações da velocidade relativa. Eu tentaria aplicar o método Instrução pelos Colegas para trabalhar com os alunos os aspectos conceituais desse assunto. Em outra aula, eu faria uma aplicação de exercícios com o objetivo de tirar as dúvidas e tentar fazer os alunos trabalharem em grupos.

### 3.4.5 Observação 5

**Data:** 21/06/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 102

**Horário:** 09:20 – 10:10 (1 hora - aula)

**Assunto da aula:** velocidade relativa

**Estudantes presentes:** 32 alunos (21 garotos e 11 garotas)

Eu cheguei na escola por volta das 9h e me dirigi para a Sala dos Professores. Eu conversei com a Supervisora da Escola acerca das primeiras observações que eu já havia feito. Depois, conversei um pouco com o professor X acerca das turmas 101 e 102 quando nos dirigíamos para a sala da turma 102. Chegamos na sala e observei que os alunos estavam um pouco agitados na transição de um período para o outro. Eu me sentei diante de uma classe que estava próxima à mesa do professor, no canto direito da sala e perto do quadro, para conseguir observar melhor os alunos. Essa aula iniciou no horário previsto e a estratégia do professor X era fazer dessa aula uma continuação da anterior, pois ele queria fazer resolução de exercícios. Dessa vez o professor X escreveu no quadro o último exercício que havia sido apresentado para a turma 101. No problema escrito no quadro foi mostrada uma situação em que um automóvel partia de um ponto A que se encontrava do lado esquerdo do desenho e que se dirigia ao ponto B que se localizava no lado direito do desenho. A estrada na qual eles se movimentavam era de mão dupla. O exercício pedia que os estudantes encontrassem o ponto da trajetória em que os automóveis se encontrariam. Foram dadas as informações necessárias para a resolução do exercício. Observei que alguns alunos do meio da sala pediam ao professor que tirasse suas dúvidas.

O professor X mostrava entusiasmo na aula e buscava ajudar os estudantes de forma educada e instigando os alunos a pensarem na resolução do exercício sem dar a resposta pronta para eles. O professor X pediu que alguns alunos do fundo se dedicassem na realização da tarefa e, em algumas situações, ele pedia para que houvesse mais concentração entre eles e, alguns alunos chamavam a atenção dos próprios colegas. Perto do fim da aula, o professor X fez a correção do exercício buscando dialogar com os alunos sobre o que eles entenderam ao realizar a tarefa. Quando o sinal da Escola soou, eu me despedi do professor X e da turma.

Uma boa parte da turma 102 mostrou interesse na aula, ao participarem dos diálogos com o professor X e por resolver o exercício. Eu percebi, por meio das conversas com o

professor, que eles tinham uma certa dificuldade para entender a velocidade relativa, quando deveriam ser somados ou subtraídos os módulos das velocidades, além de dificuldades matemáticas. Isso foi algo que percebi nas turmas do primeiro ano analisadas por mim. Para tentar solucionar esses problemas seria possível analisar mais os conceitos da velocidade relativa por meio da metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Para tentar ajudar os alunos em suas dificuldades nos cálculos da velocidade relativa, depois de serem estudados os conceitos, poderia ser proposta uma aula de resolução de exercícios para que, durante a aula, fossem tiradas as dúvidas dos alunos.

### 3.4.6 Observação 6

**Data:** 03/07/2023

**Ano:** 3º ano    **Turma:** 302

**Horário:** 07:40 – 09:20 (2 horas - aula)

**Assunto da aula:** Associação de Resistores – Resistores em Série

**Estudantes presentes:** 36 alunos (17 garotos e 19 garotas)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h20min, entrei na sala dos Professores. Conversei com o Professor X e dessa vez eu iria observar uma turma do terceiro ano: a 302. O sinal soou e o professor e eu nos dirigimos para a sala dessa turma. Quando eu entrei eu fiquei um pouco assustado pela quantidade de alunos que ali estavam. Era uma turma muito grande e agitada. Eu me sentei próximo à mesa do professor, no canto direito da sala e próximo ao quadro. A aula iniciou no horário previsto. Durante a aula o docente de Física me apresentou para os alunos e, nessa turma os estudantes não estranharam a minha presença na sala. Foram esperados alguns minutos e o professor X começou a fazer a chamada. O barulho da turma não diminuía. A estratégia do docente de Física consistia em fazer uma revisão de tensão, resistência e corrente elétrica e apresentar o conteúdo dos resistores em série.

A turma 302 era grande e existiam muitos grupos de afinidade nela. Conseqüentemente, o nível da conversa na sala era maior. O professor X começou a escrever no quadro o conteúdo de resistores em série, colocando a informação completa em todo o quadro. Ele fez uma pequena revisão de tensão, resistência e corrente elétrica e explicou o conceito de associação de resistores e iniciou com a resistência em série. Enquanto ele fazia

isso eu observei que a conversa entre os alunos continuava, assim como a agitação. No entanto, eu observei que muitos alunos estavam copiando. O professor X começou a explicar de maneira dialogada. Ele explicava uma parte do conteúdo e, em seguida, fazia perguntas às vezes para a turma toda e em outros momentos para alguns alunos de forma individual. No momento da explicação do professor eu observei que a turma se acalmou e diminuiu o nível da conversa. Ele conseguiu explicar a matéria apresentada no quadro e vários estudantes participaram da aula tirando suas dúvidas. O professor explicava a dúvida de um colega e ao perceber que outro aluno tinha dúvidas, ele parava e pedia para que ele falasse sobre o que ele não estava entendendo acerca do conteúdo. Era uma relação amigável e de respeito entre o professor e os alunos.

Depois da explicação, o professor X passou dois exercícios sobre resistores em série. Em um deles, fornecia as informações necessárias para os alunos encontrarem a resistência equivalente e no outro exercício foram dados os valores das resistências e do potencial elétrico e os alunos deveriam encontrar a corrente elétrica utilizando o conhecimento da associação de resistores em série.

Com relação à turma 302, eu observei que era uma turma que preferia aulas com exposição dialogada. Muitos alunos gostavam de trabalhar em grupos e eles se organizavam dessa maneira. Uma boa parte da turma fazia as tarefas dadas pelo professor no quadro, enquanto outra parte não fazia. A estratégia do Professor X conseguiu fazer uma boa parte dos alunos prestar atenção na aula e participar e, por meio disso, eu pude observar que os alunos possuíam maiores dificuldades para entender a resistência equivalente e como eles poderiam encontrar a corrente elétrica possuindo os valores das resistências e do potencial elétrico. Os alunos pediam ao professor: “Professor, por favor, explique para nós, mais uma vez, como encontrar a resistência equivalente!”. Em outros momentos eles ficavam confusos com as equações para calcular a corrente elétrica a partir da resistência e do potencial elétrico. Isso parecia estar relacionado também com a dificuldade matemática que os alunos da turma 302 possuíam. Eu observei que alguns alunos passaram a entender os conteúdos depois da explicação do professor X.

Numa aula assim, eu levaria para a sala de aula um problema do cotidiano dos alunos e tentaria explicá-lo através da associação de resistores em série. Seria possível também usar um vídeo ou uma simulação computacional para levantar alguns pontos de discussão na turma. Por fim, eu utilizaria o método Instrução pelos Colegas com essa turma.



### 3.4.7 Observação 7

**Data:** 03/07/2023

**Ano:** 1º ano **Turma:** 105

**Horário:** 13:30 – 14:20 (1 hora - aula)

**Assunto da aula:** Aceleração - Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

**Estudantes presentes:** 18 alunos (12 garotos e 6 garotas)

Eu cheguei na Escola por volta das 13h10min e me dirigi para a Sala dos Professores. Conversei com a Supervisora da Escola e com alguns professores que ali estavam. Alguns perguntavam sobre as minhas observações e sobre o meu Estágio. Conversei com o professor X acerca das aulas e, depois, quando o sinal soou nos dirigimos para a sala da turma 105. A aula iniciou no horário previsto. Eu me acomodei próximo ao quadro e o professor começou a fazer a chamada. Eu pude observar que essa turma era muito agitada durante a realização da chamada. Depois, o professor X me apresentou para os alunos. Os estudantes deste grupo também estranharam a minha presença na sala de aula. Depois da chamada, o professor X parecia estar motivado e começou a escrever no quadro um conteúdo relacionado ao cálculo da aceleração no Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. A estratégia do professor consistia em fazer uma revisão sobre a aceleração. Ele queria revisar algumas coisas estudadas acerca desse movimento. Eu observei que enquanto o professor X passava o conteúdo no quadro ele tinha que chamar a atenção de alguns alunos que estavam conversando muito alto. Depois, o professor colocou um exercício no quadro e boa parte dos alunos da turma 105 estava copiando o exercício, mas uma pequena parte não estava interessada na aula.

O exercício que o professor X escreveu no quadro pedia que os alunos encontrassem o tempo necessário para que um carro acelerasse. Eram dadas a aceleração do carro, a velocidade inicial e as posições final e inicial. Na resolução do exercício eu notei que alguns alunos pediam para o professor X ajudá-los nas classes. Eles tinham dificuldades para encontrar a equação correta e como aplicar os dados do exercício nelas. Eles perguntavam ao professor: “Sor, qual equação eu uso?”. O professor X explicava com dedicação o exercício e repetia a explicação quando era necessária. Eu observei que alguns alunos possuíam dificuldades matemáticas para resolver uma equação de segundo grau. Na resolução do exercício no quadro, o professor X explicou o passo a passo de como resolver uma equação de

segundo grau. Enquanto o professor corrigia o exercício houve a participação de alguns alunos, mas a turma parecia preferir apenas ouvir a explicação do professor. Na resolução do exercício, o professor buscava responder às perguntas de cada aluno que queria tirar alguma dúvida. Depois, a aula terminou e eu me despedi do professor e da turma. Eu fui para casa e depois eu retornaria à escola para observar mais uma aula de outra turma.

Refletindo sobre a turma 105 é possível afirmar que é uma boa turma e tal grupo foi definido dessa maneira no Conselho de Classe. Esse grupo não precisa de muita intervenção da parte do professor para que tenha um bom comportamento em sala de aula. Uma boa parte da turma gostava de fazer os exercícios e procurava tirar as dúvidas com o professor. Eu observei as dificuldades matemáticas deles quando eu observei as perguntas que faziam ao professor acerca da equação que deveria ser utilizada e como eles aplicavam os dados do exercício nelas. Além disso, alguns alunos tinham dificuldades matemáticas para resolver uma equação de segundo grau. No entanto, uma característica importante que detectei nas turmas do primeiro ano é que vários alunos possuem a vontade de melhorar e de aprender. Eu observei, na turma 105, que os alunos buscavam se ajudar na resolução do exercício e quando não tinham mais condições buscavam o auxílio do professor.

Eu iniciaria mostrando simulações computacionais e algum vídeo sobre a aceleração dos veículos. Depois, passaria o conteúdo através de algumas exposições dialogas e, utilizando a metodologia ativa Instrução pelos Colegas, eu aplicaria questões conceituais aos alunos. Depois de fortalecidos os conceitos, em outra aula eu passaria uma atividade de resolução de exercícios com o objetivo de tirar as dúvidas dos estudantes.

### **3.4.8 Observação 8**

**Data:** 03/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 103

**Horário:** 16:40 – 17:30 (1 hora - aula)

**Assunto da aula:** Aceleração - Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

**Estudantes presentes:** 23 alunos (15 garotos e 8 garotas)

Eu cheguei na Escola por volta das 16h20min e me dirigi para a sala dos professores. Depois eu me dirigi para a sala da turma 103 juntamente com o professor X. Ao chegarmos na sala vários alunos estavam de pé e o professor pediu para que eles se sentassem em seus lugares para que ele pudesse fazer a chamada. Dessa vez eu me sentei em uma mesa ao fundo da sala, pois julguei ser um bom lugar para observar toda turma. Durante a chamada ainda existia uma certa agitação da turma. Como de costume em algumas turmas do primeiro ano, nesta turma os alunos também estranharam a minha presença na sala de aula. Depois, o professor X me apresentou para os estudantes e disse o que eu faria no período de observação e regência. O docente de Física começou a escrever no quadro um exercício sobre o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado que ele havia passado na aula anterior e tinha a intenção de corrigi-lo com os estudantes. Enquanto o professor corrigia o exercício e conversava individualmente com os alunos em certos momentos eu observava que outra parte da turma continuava conversando e outros se levantavam de seus lugares em certos momentos. Eu observei que o lado direito da turma, em relação ao quadro, participava mais da atividade ao dialogar com o professor durante a correção. A tarefa que estava sendo corrigida pelo professor era um exercício que pedia para calcular o tempo que um carro levaria para reduzir o valor da sua velocidade a zero, isto é, parar. Depois passou mais uma atividade no quadro que consistia em calcular a posição final de um corpo que percorria uma certa distância em Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e, depois, em Movimento Retilíneo Uniforme. Notei que alguns alunos não estavam fazendo os exercícios e conversei um pouco com eles a respeito do que eles pensavam da Física e do conteúdo que foi abordado nessa aula. Dissera gostar muito dos conceitos, mas que possuem dificuldades matemáticas. No restante da aula, uma parte da turma estava resolvendo o exercício e tirando dúvidas com o professor que passava pelas classes. Próximo do fim da aula, o professor X corrigiu o exercício juntamente com os alunos e existia um certo diálogo entre eles e isso mostrou que esses estudantes estavam interessados na aula.

Com relação à turma 103 eu constatei que era uma turma dividida com relação ao interesse nas aulas e em realizar os exercícios e atividades propostas pelo docente de Física. Uma parte da turma gostava de participar da aula e fazer os trabalhos. Parte era desinteressada e agia de forma indisciplinada, conversando, fazendo brincadeiras e se levantando de suas cadeiras. Ao ouvir as dúvidas dos estudantes eu percebi que eles possuíam muitas dificuldades para calcular a posição final de um corpo que se movimentava em certo intervalo de tempo em Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e, depois, em Movimento Retilíneo Uniforme. Eles tiveram dificuldades para diferenciar em suas mentes os dois

movimentos e escolher as equações corretas. Houve também dificuldades matemáticas para aplicar os dados nas equações.

Eu tentaria separar a turma em grupos e daria uma lista com alguns exercícios para que cada grupo resolvesse. A participação e a tentativa de realizar os exercícios seria o padrão avaliativo para essa atividade. Eu passaria pelas classes para tirar as dúvidas dos alunos quando fosse necessário. Acredito que uma atividade avaliativa em que a participação fosse considerada poderia fazer os(as) alunos(as) buscarem fazer as atividades propostas. Essa atividade também seria muito proveitosa para tirar as dúvidas dos alunos acerca dos conceitos e dos cálculos envolvendo a aceleração.

### **3.4.9 Observação 9**

**Data:** 04/07/2023

**Ano:** 2º ano    **Turma:** 201

**Horário:** 07:40 – 08:30 (1 hora - aula)

**Assunto da aula:** Dilatação Térmica

**Estudantes presentes:** 28 alunos (13 garotos e 15 garotas)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h20min. Depois, entrei na sala dos Professores e conversei com a Supervisora da Escola e com o professor X acerca das turmas que eu observaria nesse dia. Quando soou o sinal da Escola, o professor X e eu nos dirigimos para a sala da turma 201. A turma era um pouco barulhenta e estava agitada por causa do início da aula. O professor pediu para os alunos tomarem os seus lugares. Eu me sentei próximo ao quadro para observar a turma. Ele começou a fazer a chamada e, depois, me apresentou para a turma e explicou o meu período de observação e de regência na Escola. Em seguida, o professor X começou a passar um exercício no quadro sobre dilatação térmica. Ele tinha a estratégia de revisar certos conceitos de dilatação térmica com a realização de um exercício.

O exercício proposto pelo professor pedia para calcular a variação do comprimento de um corpo que foi aquecido sob uma variação de temperatura  $\Delta T$ . Eu observei que as partes do centro e da frente da turma resolviam o exercício e buscavam tirar dúvidas com o professor X que caminhava entre as classes. Uma parte do fundo era mais agitada e gostava de chamar a atenção. Alguns alunos da turma tinham dificuldade em identificar as grandezas do

comprimento inicial  $L_0$  e da variação do comprimento  $\Delta L$ . Eu observei que uma boa parte da turma estava tentando resolver o exercício. Alguns alunos da turma 201 apresentaram dificuldades matemáticas, principalmente em notação científica. O professor X, ao fazer algumas perguntas aos alunos, percebeu isso. Depois, o professor iniciou a correção do exercício dialogando com a turma. Ele também fez uma revisão de notação científica com os alunos. Eu percebi que alguns estudantes não estavam tão confiantes quando eles responderam que entenderam o tema da notação científica. Depois da correção do exercício, o professor pediu para os estudantes, em casa, copiarem uma tabela de prefixos como tema de casa. Ele afirmou que eles deveriam fazer isso pois seria importante para o estudo da dilatação térmica e também para estudarem a notação científica. Depois, o sinal da Escola soou e o professor X e eu nos despedimos da turma. Me despedi da Supervisora da Escola e dos demais funcionários na sala dos Professores.

Refletindo sobre a turma 201 é possível afirmar que boa parte dela era interessada e tinha o desejo de participar da aula e de aprender. Era um grupo que possuía boa relação com o professor X e eu percebi que eles apresentaram dificuldades em Física e na Matemática, pois eles não souberam identificar algumas grandezas físicas e pelo fato deles possuírem grandes dúvidas sobre a notação científica. Eu observei que após a explicação do professor alguns alunos entenderam e outros continuaram com dúvidas. Pensando nisso, eu tentaria fazer uma revisão de notação científica e das grandezas físicas antes da aplicação do exercício.

#### **3.4.10 Observação 10**

**Data:** 04/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 101

**Horário:** 08:30 – 10:10 (2 horas - aula)

**Assunto da aula:** Lançamento Vertical

**Estudantes presentes:** 31 alunos (14 garotos e 17 garotas)

Eu cheguei na Escola por volta das 8h e entrei na Sala dos Professores. Conversei com alguns professores que me perguntavam sobre o que eu estava achando das turmas no meu período de monitoria. Depois de alguns minutos o sinal da Escola soou e eu fui para a sala da turma 101. Eu entrei na sala, cumprimentei o professor X e os alunos.

O professor X fez a chamada e iniciou no quadro o conteúdo do Lançamento Vertical. A aula iniciou no horário previsto. Ele explicou que a influência da resistência do ar seria desconsiderada, afirmou que o tempo de subida do objeto era igual ao tempo de descida e fez alguns desenhos no quadro mostrando que a velocidade no ponto mais alto da trajetória era nula e mostrou que a aceleração da gravidade não se anula. Tal ponto gerou dúvidas nos alunos, e alguns ficavam confusos sobre a aceleração da gravidade não se anular no ponto mais alto da trajetória. O professor X mencionou que isso não poderia acontecer porque não haveria como desativar o campo gravitacional do planeta Terra. O professor terminou de passar os conceitos e esperou os alunos copiarem. Depois, ele escreveu três exercícios no quadro. Uma parte da turma 101 não prestava atenção na aula, mas uma boa parte estava interessada no conteúdo.

Depois que os alunos copiaram, o professor X apagou o quadro e escreveu três exercícios de lançamento vertical. Cada exercício pedia uma variável diferente. No primeiro os alunos deveriam encontrar a altura máxima de uma bola que fora lançada desde o solo com certa velocidade inicial. No segundo exercício os alunos deveriam encontrar o tempo que o objeto levava para chegar ao solo desde que fora lançado para cima e o terceiro exercício pedia que encontrassem a velocidade com que uma bola atingia o chão depois de ter sido lançada para cima e retornado. Em cada exercício foram fornecidas as informações necessárias para resolvê-los. Eu observei que vários alunos em vários lugares da sala tentavam resolver, mas no fundo da sala existia um grupo que não estava interessado. Alguns alunos chamavam o professor X em suas classes e ele explicava de boa vontade acerca dos pontos em que eles tinham dúvidas. Depois de um certo tempo de resolução de exercícios, o professor X começou a resolver cada exercício no quadro pedindo que alguns alunos concedessem alguma dica de como ele poderia ser resolvido. Os alunos e que haviam resolvido os exercícios começavam a dizer a ele qual equação deveria ser utilizada. Perto do fim da aula, o Professor X terminou a correção. Quando o sinal da Escola soou, nos despedimos da turma e nos dirigimos para a sala dos Professores. O intervalo havia iniciado.

Com relação à turma 101 podemos afirmar que boa parte dos alunos demonstrou interesse pela aula ao fazer perguntas durante a explicação e na realização dos exercícios. Uma dificuldade que eu observei nos estudantes foi a confusão feita por eles sobre qual

grandeza se anularia no ponto mais alto da trajetória: a velocidade ou a aceleração da gravidade? Alguns pensavam que as duas grandezas se anulariam. Depois da explicação do professor X eu percebi que alguns alunos balançavam suas cabeças mostrando que entenderam o conteúdo enquanto que outros não conseguiam assimilar o conteúdo.

Pensando nisso e em minha futura regência que abordaria os lançamentos, eu considerei que teria aplicado a metodologia ativa Instrução pelos Colegas, apresentando algumas exposições dialogadas para a turma. Em outra aula seria possível fazer alguns exercícios de lançamento vertical para tirar as dúvidas dos alunos.

### **3.4.11 Observação 11**

**Data:** 04/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 102

**Horário:** 10:30 – 11:20 (1 hora - aula)

**Assunto da aula:** Lançamento Vertical

**Estudantes presentes:** 36 alunos (22 garotos e 14 garotas)

Depois do intervalo, o professor X e eu nos dirigimos para a sala da turma 102. Ao entrarmos na sala, o professor X cumprimentou a turma e pediu a atenção deles para iniciar a chamada. Uma boa parte da turma atendeu ao pedido do professor e alguns alunos chamavam a atenção dos seus colegas para que eles ficassem em silêncio. A aula iniciou no horário previsto. A estratégia do professor X era abordar o conteúdo do Lançamento Vertical e passar alguns exercícios. O professor X iniciou o conteúdo utilizando o método de exposição dialogada. Ele perguntava alguns conceitos sobre esse lançamento, às vezes de forma individual para os alunos, e, utilizando as respostas deles o conteúdo era explicado. Um aluno perguntou acerca da força de arraste e quando que isso seria trabalhado em aula. O professor X comentou que a Dinâmica seria estudada mais tarde, mas afirmou que a influência da resistência do ar deveria ser considerada desprezível ou nula no estudo do lançamento de projéteis.

Depois da explicação, o professor começou a escrever no quadro um exercício que

pedia para calcular a altura máxima atingida por uma bola que fora lançada com uma velocidade inicial a partir do solo. Na turma 102 havia vários alunos interessados em fazer o exercício proposto, mas outros não. Alguns estudantes da frente da sala e do meio perguntaram ao professor acerca da velocidade final e da aceleração da gravidade. Eles tinham dúvidas sobre qual das duas grandezas iria se anular quando o corpo atingisse o ponto mais alto da trajetória vertical. Depois, o professor X corrigiu o exercício fazendo perguntas aos alunos e os incentivando a participar do diálogo, respondendo às perguntas e aproveitando para tirar suas dúvidas. Quando soou o sinal da Escola eu me despedi do professor X e da turma.

Refletindo sobre essa aula da turma 102 podemos afirmar que nesse grupo existiam vários alunos interessados na aula. Por causa das dúvidas em torno dos conceitos envolvidos com o Lançamento Vertical eu iria propor uma aula em que seria aplicada a metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Em outra aula poderia ser feita uma aula de exercícios.

### **3.4.12 Observação 12**

**Data:** 05/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 102

**Horário:** 07:40 – 08:30 (1 hora - aula)

**Disciplina:** Língua Portuguesa

**Assunto da aula:** Treinamento da Leitura

**Estudantes presentes:** 23 alunos (12 garotos e 11 garotas)

Eu cheguei na Escola aproximadamente às 7h25min e entrei na Sala dos Professores. Depois, eu fui até a sala da Supervisora da Escola e disse que eu gostaria de observar algumas aulas de outras disciplinas das turmas 101 e 102. A Supervisora olhou o horário da Escola e me disse que iria conversar com as professoras A e B que eram, respectivamente, professoras de Português e de Literatura. Passados alguns minutos, as professoras A e B chegaram na Escola e a Supervisora conversou com elas. Ficou combinado que eu observaria, na turma 102, a aula de Português da Professora A, e depois a aula de Literatura da Professora B, e em



seguida, a aula de Física do Professor X. Depois disso, eu observaria a aula de Português da Professora A na turma 101. Eu pedi para o professor X se eu poderia aplicar, na aula de Física da turma 102, um questionário sobre atitudes em relação à Física (Apêndice B) para saber o que os alunos pensavam sobre a Física e o seu ensino. Ele aceitou. Fiz o mesmo pedido para a Professora A de Português, mas dessa vez o questionário seria aplicado na turma 101. Ela também aceitou.

Quando soou o sinal da Escola, a professora A e eu nos dirigimos para a sala da turma 102. Assim como na aula de Física do professor X, existiam conversas entre os alunos durante a chamada e elas somente pararam quando a professora A chamou a atenção da turma.

O objetivo da aula era o treinamento da leitura. A professora dialogava com os alunos e eu observei que agiam de forma calma na aula de Português. A professora A entregou um texto para cada estudante e para mim também. O objetivo era que lessem uma parte do texto para exercitar a leitura. A professora A começou a pedir para alguns alunos lerem, mas muitos deles se recusaram. Percebendo isso, a professora A leu a maior parte do texto contando com a ajuda de um ou dois alunos da sala e com a minha ajuda que li um parágrafo do texto. Eu percebi também que uma parte da turma estava mexendo no celular e conversavam um pouco. Depois da tentativa de fazer os alunos lerem, a professora sentou-se e esperou pelo fim do período.

Com relação a essa aula de Português na turma 102, eu observei que os alunos permaneceram mais calmos durante a aula. É possível que os estudantes não tenham se interessado pela tarefa de leitura por não terem o costume de ler.

### **3.4.13 Observação 13**

**Data:** 05/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 102

**Horário:** 08:30 – 09:20 (1 hora - aula)

**Disciplina:** Literatura

**Assunto da aula:** Tarefa do Livro Didático

**Estudantes presentes:** 30 alunos (19 garotos e 11 garotas)

Depois que a professora A saiu da sala após soar o sinal, em seguida entrou a Professora B. A professora pediu que a turma diminuísse um pouco a agitação e começou a fazer a chamada. Depois da chamada, disse que seria feita uma tarefa do Livro Didático. Ela pediu para a turma se dividir em grupos de três ou quatro alunos e que um membro de cada grupo pegasse os livros para os seus colegas. A turma 102 possuía momentos de conversa, mas pude perceber que os alunos gostavam de trabalhar em grupo e de ajudarem uns aos outros. Percebi que na aula de Física se fosse realizado um trabalho em grupo haveria grandes chances dessa atividade ser feita com sucesso na turma 102. Alguns minutos antes de terminar sua aula, a professora B recolheu os trabalhos dos alunos e, ao soar o sinal da Escola, ela recolheu suas pastas e se despediu da turma.

#### **3.4.14 Observação 14**

**Data:** 05/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 102

**Horário:** 09:20 – 10:10 (1 hora - aula)

**Disciplina:** Física

**Assunto da aula:** Questionário Sobre a Física e o seu Ensino

**Estudantes presentes:** 32 alunos (21 garotos e 11 garotas)

Depois que a professora B saiu da sala, entrou o professor X. Alguns alunos ficaram felizes de vê-lo e faziam algumas brincadeiras com ele. O professor fez a chamada e disse que eu poderia aplicar o questionário sobre atitudes em relação à Física (Apêndice B) para os alunos. Eu gostaria que eles respondessem as questões sobre a Física e o seu ensino. Eu disse para eles ficarem tranquilos quanto às respostas e que depois algumas delas seriam mencionadas sigilosamente na minha primeira aula de regência. Pedi que eles se concentrassem em responder as questões. Eu observei que alguns alunos conversavam entre si sobre as respostas que eles iriam escrever. Observei que a turma estava interessada na atividade. Em alguns casos, alguns alunos me pediam ajuda para tentar entender alguma questão. Alguns minutos antes de terminar a aula, eu pedi para os alunos me devolverem as folhas e agradei pela atenção deles. O professor X deu algumas orientações para os alunos e

passou um dever de casa para eles. O sinal da Escola soou e o professor X e eu nos despedimos da turma e fomos para a sala dos Professores, pois havia iniciado o intervalo. Nessa atividade de responder o questionário eu observei, mais uma vez, que a turma 102 gostava de trabalhar em grupo. Mais uma vez eu pensei que um trabalho em grupo envolvendo conteúdos de Física poderia ser algo proveitoso de ser realizado com essa turma.

### **3.4.15 Observação 15**

**Data:** 05/07/2023

**Ano:** 1º ano    **Turma:** 101

**Horário:** 10:30 – 12:00 (2 horas - aula)

**Disciplina:** Português

**Assunto da aula:** Questionário Sobre a Física e o seu Ensino; Análise do comportamento dos alunos

**Estudantes presentes:** 30 alunos (14 garotos e 16 garotas)

Depois do intervalo eu acompanhei a Professora A, de Português, até a sala da turma 101. Chegamos na sala e havia um pouco de agitação da parte dos alunos. Ela pediu que eles se acalmassem e disse que iria fazer a chamada. Durante a chamada ainda havia um pouco de conversa. Depois de ser feita a chamada, a professora disse aos alunos que eu iria aplicar um questionário (Apêndice B) sobre atitudes em relação à Física. Eu expliquei para os estudantes que eu gostaria que eles respondessem as questões sobre a Física e o seu ensino e que eles permanecessem tranquilos com as respostas. Eu disse também que algumas das respostas dos alunos seriam mencionadas de forma sigilosa na minha primeira aula de regência. Os alunos levaram cerca de um período para responder o questionário e alguns deles trabalhavam juntos e outros não. Uma parte da turma não estava muito interessada na tarefa, mas também respondeu.

No início do segundo período eu recolhi os questionários e a professora A pediu para os alunos formarem um círculo com as classes. A professora A era a regente da turma e queria ter uma conversa com os alunos da turma 101 acerca do comportamento deles e sobre a questão da gincana que

aconteceria na semana subsequente. A professora queria que os alunos conversassem sobre o que poderia melhorar na turma e os motivos que causavam incômodos entre os alunos. Alguns estudantes começaram a se manifestar, reclamando que alguns colegas atrapalhavam por causa de conversas e bagunças. Notava-se que existia um grupo dedicado da turma que sofria incômodos por causa do comportamento da outra parcela. Uma aluna comentou que uma parte da turma conversava na hora em que o professor estava explicando e que existem pessoas na turma que não estão gostando das brincadeiras de mau gosto.

Todas as observações feitas nas diferentes turmas foram momentos importantes para o trabalho de regência que eu iria desempenhar, pois eu estava compreendendo não apenas a dinâmica da escola, como as características das turmas. Foi possível refletir sobre as possíveis estratégias que poderiam ser eficazes na aprendizagem da Física.

#### 4. PLANOS DE AULA E RELATO DE REGÊNCIA

Nesta seção serão mostrados o cronograma de regência e o plano de cada aula seguido pelo seu relato de regência. Depois do período de observação iniciou-se o período de regência e nele foram realizadas oito aulas com um total de 16 horas de regência. Quatro aulas foram feitas na turma 101 e as demais na turma 102. As aulas iniciaram em 1º de agosto de 2023 e concluíram no dia 22 de agosto de 2023.

**Tabela 1 - Cronograma de Regência**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Tópicos a ser(em) trabalho(s)</b>	<b>Objetivos docentes</b>	<b>Estratégias de ensino</b>
1	01/08/2023 8h30 às 10h10min (2 horas- aula) Turma 101	a) Apresentação da unidade didática  b) Revisão do Lançamento Vertical	a) Apresentar, de forma sigilosa, as respostas dos estudantes da turma 101 para as perguntas do questionário que busca conhecer as opiniões dos alunos acerca da Física e o seu ensino. Analisar com os alunos as respostas deles às seguintes perguntas: “Eu gostaria mais de Física se...”, “Você vê alguma utilidade em aprender Física?”, “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado na aula de Física?” e “Qual profissão você pretende seguir?”.  b) Mostrar aos alunos os tópicos dos conteúdos que serão estudados durante o período de regência, as aplicações da Física em diversas áreas, o método de ensino Instrução pelos Colegas e a forma de avaliação que será feita na turma;  c) Revisar brevemente o conteúdo de	Exposição Dialogada  Simulações Computacionais

			lançamento vertical  d) Propor uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Os alunos deverão ler para a próxima aula um material sobre o movimento do projétil (vertical, horizontal e oblíquo) que será disponibilizado por mim.	
1	02/08/2023  10h30 às 12h00min (2 horas- aula)  Turma 102	a) Apresentação da unidade didática  b) Revisão do Lançamento Vertical	a) Apresentar, de forma sigilosa, as respostas dos estudantes da turma 101 para as perguntas do questionário que busca conhecer as opiniões dos alunos acerca da Física e o seu ensino. Analisar com os alunos as respostas deles às seguintes perguntas: “Eu gostaria mais de Física se...”, “Você vê alguma utilidade em aprender Física?”, “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado na aula de Física?” e “Qual profissão você pretende seguir?”.  b) Mostrar aos alunos os tópicos dos conteúdos que serão estudados durante o período de regência, as aplicações da Física em diversas áreas, o método de ensino Instrução pelos Colegas e a forma de avaliação que será feita na turma;  c) Revisar brevemente o conteúdo de lançamento vertical	Exposição Dialogada  Simulações Computacionais

			<p>d) Propor uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Os alunos deverão ler para a próxima aula um material sobre o movimento do projétil (vertical, horizontal e oblíquo) que será disponibilizado por mim.</p>	
2	<p>08/08/2023 07h40min às 10h10min (2 horas-aula) Turma 101</p>	<p>a) Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo</p>	<p>a) Utilizar o método Instrução pelos Colegas na aula e explicar o que é e como ele funciona para a turma antes da primeira questão conceitual ser apresentada à turma.</p> <p>b) Realizar três exposições dialogadas de aproximadamente 15 minutos cada e, após cada exposição, a aplicação de questões conceituais aos alunos.</p> <p>c) Desenvolver, nas três exposições dialogadas, os conteúdos dos lançamentos horizontal, vertical e oblíquo levando em consideração as dúvidas relatadas pelos alunos na tarefa do Ensino Sob Medida.</p> <p>d) Utilizar em cada exposição o simulador Phet Colorado. Explicar como o simulador pode ser utilizado e explicar o conteúdo passo a passo a partir de três simulações diferentes para cada um dos lançamentos.</p>	<p>Exposição Dialogada</p> <p>Instrução pelos Colegas</p> <p>Simulações Computacionais</p> <p>Ensino Sob Medida</p>

			e) Fazer algumas questões, durante o uso do simulador, para discutir com os alunos acerca do conteúdo e testar as respostas deles no simulador.	
2	09/08/2023 07h40min às 10h10min (2 horas- aula)  Turma 102	a) Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo	<p>a) Utilizar o método Instrução pelos Colegas na aula e explicar o que é e como ele funciona para a turma antes da primeira questão conceitual ser apresentada à turma.</p> <p>b) Realizar três exposições dialogadas de aproximadamente 15 minutos cada e, após cada exposição, a aplicação de questões conceituais aos alunos.</p> <p>c) Desenvolver, nas três exposições dialogadas, os conteúdos dos lançamentos horizontal, vertical e oblíquo levando em consideração as dúvidas relatadas pelos alunos na tarefa do Ensino Sob Medida.</p> <p>d) Utilizar em cada exposição o simulador Phet Colorado. Explicar como o simulador pode ser utilizado e explicar o conteúdo passo a passo a partir de três simulações diferentes para cada um dos lançamentos.</p> <p>e) Fazer algumas questões, durante o uso do simulador, para discutir com os</p>	<p>Exposição Dialogada</p> <p>Instrução pelos Colegas</p> <p>Simulações Computacionais</p> <p>Ensino Sob Medida</p>



			alunos acerca do conteúdo e testar as respostas deles no simulador.	
3	15/08/2023 07h40min às 10h10min (2 horas- aula) Turma 101	Movimento Circular Uniforme: deslocamento e velocidade angular, período e frequência, aceleração centrípeta e tangencial.	<p>a) Utilizar um vídeo de um disco de vinil girando e discutir com os alunos acerca do movimento que o disco está exercendo.</p> <p>b) Utilizar o método Instrução pelos Colegas na aula e revisar o seu funcionamento para a turma antes da primeira questão conceitual ser apresentada.</p> <p>c) Realizar três exposições dialogadas de aproximadamente 15 minutos cada e, após cada exposição, a aplicação de questões conceituais aos alunos.</p> <p>d) Apresentar o conteúdo do Movimento Circular Uniforme associando esse movimento com o funcionamento das rodas de um carro e de uma bicicleta.</p> <p>e) Desenvolver, nas três exposições dialogadas, os conteúdos de período e frequência, deslocamento e velocidade angular, e aceleração centrípeta e tangencial.</p> <p>f) Conceituar período e frequência. Explicar os conceitos de deslocamento</p>	Exposição Dialogada  Instrução pelos Colegas  Ensino Sob Medida

			e velocidade angular e diferenciar aceleração centrípeta e tangencial.	
3	16/08/2023 07h40min às 10h10min (2 horas- aula) Turma 102	Movimento Circular Uniforme: deslocamento e velocidade angular, período e frequência, aceleração centrípeta e tangencial.	<p>a) Utilizar um vídeo de um disco de vinil girando e discutir com os alunos acerca do movimento que o disco está exercendo.</p> <p>b) Utilizar o método Instrução pelos Colegas na aula e revisar o seu funcionamento para a turma antes da primeira questão conceitual ser apresentada.</p> <p>c) Realizar três exposições dialogadas de aproximadamente 15 minutos cada e, após cada exposição, a aplicação de questões conceituais aos alunos.</p> <p>d) Apresentar o conteúdo do Movimento Circular Uniforme associando esse movimento com o funcionamento das rodas de um carro e de uma bicicleta.</p> <p>e) Desenvolver, nas três exposições dialogadas, os conteúdos de período e frequência, deslocamento e velocidade angular, e aceleração centrípeta e tangencial.</p> <p>f) Conceituar período e frequência.</p>	<p>Exposição Dialogada</p> <p>Instrução pelos Colegas</p> <p>Ensino Sob Medida</p>

			Explicar os conceitos de deslocamento e velocidade angular e diferenciar aceleração centrípeta e tangencial.	
4	21/08/2023 07h40min às 10h10min (2 horas-aula) Turma 101	Trabalho de avaliação	<p>a) Analisar com a turma as perguntas e as respostas da tarefa do Ensino Sob Medida acerca do Movimento Circular Uniforme;</p> <p>b) Dividir a sala em grupos e propor uma atividade avaliativa de resolução de problemas que abordam os seguintes conteúdos: lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e movimento circular uniforme. A nota será obtida a partir da soma: 40% pela participação na atividade de Instrução pelos Colegas e 60% pelo trabalho final de avaliação.</p>	<p>Ensino Sob Medida</p> <p>Trabalho em Grupo</p>
4	22/08/2023 08h30min às 10h10min (2 horas-aula) Turma 101	Trabalho de avaliação	<p>a) Analisar com a turma as perguntas e as respostas da tarefa do Ensino Sob Medida acerca do Movimento Circular Uniforme;</p> <p>b) Dividir a sala em grupos e propor uma atividade avaliativa de resolução de problemas que abordam os seguintes conteúdos: lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e movimento circular uniforme. A nota</p>	<p>Ensino Sob Medida</p> <p>Trabalho em Grupo</p>

			será obtida a partir da soma: 40% pela participação na atividade de Instrução pelos Colegas e 60% pelo trabalho final de avaliação.	
--	--	--	---	--

**Fonte: tabela sugerida pelo professor orientador e construída pelo autor**

#### **4.1. Plano de Aula I – Turmas 101 e 102**

##### **Turma 101**

**Data:** 01/08/2023

**Horário:** 8h30 às 10h10min (2horas-aula)

**Estudantes presentes:** 29 alunos (13 garotos e 16 garotas)

##### **Turma 102**

**Data:** 02/08/2023

**Horário:** 10h30 às 12h00min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 38 alunos (24 garotos e 14 garotas)

##### **Tópicos:**

- a) Apresentação da unidade didática
- b) Revisão do Lançamento Vertical

##### **Objetivos docentes:**

- a) Apresentar, de forma sigilosa, as respostas dos estudantes da turma 101 para as perguntas

do questionário que buscou conhecer as opiniões dos alunos acerca da Física e o seu ensino. Analisar com os alunos as respostas deles às seguintes perguntas: “Eu gostaria mais de Física se...”, “Você vê alguma utilidade em aprender Física?”, “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado na aula de Física?” e “Qual profissão você pretende seguir?”.

b) Mostrar aos alunos os tópicos dos conteúdos que serão estudados durante o período de regência, as aplicações da Física em diversas áreas, o método de ensino Instrução pelos Colegas e a forma de avaliação que será feita na turma;

c) Revisar brevemente o conteúdo de lançamento vertical

d) Propor uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Os alunos deverão ler para a próxima aula um material sobre o movimento do projétil (vertical, horizontal e oblíquo) que será disponibilizado por mim.

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial (~ 10 min):

No início da aula será feita a chamada e, em seguida, seria explicado para a turma que nessa aula eu iniciarei a minha regência e que a aula será feita a partir da apresentação de slides e, depois, será feito o uso do quadro. Depois da chamada o notebook será utilizado para iniciar uma apresentação de slides.

#### Desenvolvimento (~85 min):

Será feita a minha apresentação aos alunos e, depois, serão apresentadas sigilosamente as respostas dos alunos da turma 101 para as perguntas do questionário que buscou conhecer as concepções dos alunos acerca da Física e o seu ensino. Serão analisadas com os alunos as respostas deles às seguintes perguntas: “Eu gostaria mais de Física se...”, “Você vê alguma utilidade em aprender Física?”, “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado na aula de Física?” e “Qual profissão você pretende seguir?”. Partindo das respostas dos alunos eu pretendo mostrar algumas maneiras diferentes de abordar o conteúdo de Física, comentando de uma forma geral acerca da exposição dialogada, simulações computacionais e o método de ensino Instrução pelos Colegas. Depois de analisar as respostas dos alunos serão feitos alguns

comentários de acordo com os tópicos: “a utilidade do estudo da Física”, “quais assuntos de Física serão estudados?”, “como serão as aulas de Física” e “avaliação”.

No tópico “a utilidade do estudo da Física”, será analisada a importância do estudo da Física nos campos do cotidiano, estudo e trabalho e na compreensão dos fenômenos físicos da Terra e do Universo, por exemplo, o estudo do Efeito Estufa e do Aquecimento Global entre os fenômenos físicos da Terra e o uso de satélites espaciais (Telescópio Hubble, James Webb) para o estudo do Universo. Serão citados alguns exemplos simples da vida diária como o andar de skate, de bicicleta, o consumo da energia elétrica de uma casa e alguns fenômenos físicos que podem ser observados nos esportes. Além disso será mencionado também a importância do estudo da Física para o estudo para um vestibular e também em que situações a Física pode ser observada em algumas áreas de trabalho: mecânica automotiva, medicina, área militar, etc.

No tópico “quais assuntos de Física serão estudados” serão mencionados separadamente os lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e o movimento circular uniforme. Os temas foram escolhidos por causa de algumas respostas de alunos que gostariam de trabalhar com um assunto que envolvesse a gravidade, e tal tema poderia ser estudado no Lançamento Oblíquo. O tema do Movimento Circular Uniforme foi escolhido porque outros alunos mencionaram que trabalhavam com mecânica automotiva, o que me lembrou a roda de um carro e o estudo do Movimento Circular Uniforme.

Será apresentado um vídeo curto aos alunos feito a partir do simulador PhET Colorado<sup>1</sup> para cada um dos lançamentos. Serão feitas perguntas aos alunos do seguinte tipo: “como podemos entender por meio do estudo da Física o movimento do corpo em cada um dos lançamentos?”. No tópico “como serão as aulas de Física” será comentado com os alunos de uma maneira geral como serão as aulas com exposição dialogada, simulações computacionais e o funcionamento do método de ensino Instrução pelos Colegas. Depois, no tópico “avaliação” será mostrado que a nota será obtida a partir da soma: 40% pela participação na atividade Instrução pelos Colegas e 60% pelo trabalho final de avaliação.

Depois da apresentação será feita a revisão do Movimento Vertical. Começarei a revisão do tema lançando um objeto para cima e perguntando aos alunos sobre o comportamento da velocidade durante a subida, sobre a aceleração do movimento e o que acontece com o objeto quando ele atinge a altura máxima. Depois disso revisarei com eles as

---

<sup>1</sup> Link do simulador: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/projectile-motion](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/projectile-motion)

equações do movimento vertical. Serão propostos dois problemas desse movimento para os alunos resolverem.

Fechamento (~ 5 min):

Nos últimos cinco minutos de aula será proposta uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Será entregue para cada aluno um material sobre os lançamentos vertical, horizontal e oblíquo que deverá ser lido para a próxima aula. Por meio do Google Forms, os alunos deverão responder uma questão para cada lançamento (vertical, horizontal e oblíquo) e uma questão de feedback que busca colher as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo da tarefa. As respostas deverão ser enviadas de acordo com o prazo que ainda será estabelecido.

**Recursos:** notebook, projetor, quadro e canetas.

**Avaliação:** Nessa aula os alunos não serão avaliados.

#### **4.1.1 Relato de Regência da Aula 1 – Turma 101**

**Data:** 01/08/2023

**Horário:** 8h30 às 10h10min (2horas-aula)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h20min. Eu esperei o portão da Escola abrir e fui para a sala dos professores. Cumprimentei os(as) professores(as) e os(as) funcionários(as) que nelas estavam. Enquanto a Supervisora da Escola não chegava eu conversei com um dos professores da Escola sobre a minha primeira aula na regência e sobre as minhas observações que foram feitas nas turmas 101 e 102. A Supervisora chegou e, alguns minutos depois, eu solicitei para ela um notebook e um projetor para poder realizar a minha aula com os alunos da turma 101. Também requisitei para ela canetas para o quadro, caso eu precisasse utilizar na aula. Ela me informou que disponibilizaria para mim esses materiais e que eu deveria esperar o professor X que me ajudaria na montagem do projetor. Por causa das mudanças de horário solicitei para a Supervisora conversar com o professor do outro período para que eu pudesse dar dois períodos nesse dia. A Supervisora conversou com o professor e pude dar dois períodos na turma 101 nesse dia. Após alguns minutos, o professor X chegou e conversamos um pouco e ele me disse que me acompanharia durante a aula.

O último sinal socou e nos dirigimos para a sala da turma 101. Enquanto os alunos entravam o professor X e eu montávamos o notebook juntamente com o projetor. O professor X disse para a turma que a partir daquela aula eu iria ser o professor deles. Alguns alunos ficaram interessados na ideia e outros não gostaram muito, pois gostavam das aulas do professor X. Depois dos equipamentos estarem montados e a apresentação de slides (Apêndice A) estar projetada no quadro, eu fiz a chamada e iniciei falando o meu nome e mostrando aos estudantes os temas que seriam analisados na aula: “Quem sou eu?”, “Eu ouvi vocês...”, “Comentários”, “Quais assuntos de Física serão estudados?”, “Como serão as aulas de Física?” e “Avaliação”. Alguns alunos quando ouviram o termo “avaliação” reclamaram um pouco. Observei que havia silêncio na turma e isso poderia estar fortemente relacionado ao fato do professor X estar na porta observando a aula.

Depois disso eu fui para a seção “Quem sou eu?” e brinquei com eles dizendo: “o rapaz da foto sou eu” e alguns acharam engraçado. Eu comentei que eu fiz o meu Ensino Médio na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, comentei como foi estudar nessa escola e que, enquanto eu estava nela eu decidi fazer Física na Universidade. Depois, eu comentei que eu fiz o vestibular para Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Alguns acharam que fazer Física era muito difícil. Além disso, eu também comentei sobre o vestibular da UFRGS e sobre o ENEM e de quais maneiras eles poderiam se preparar para a prova. Uma aluna que se sentava na parte da frente da sala fez algumas perguntas sobre o ENEM e alguns cursos pré-vestibular gratuito, enquanto que outros alunos pareciam não ter interesse algum na aula.

Após comentar sobre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul eu passei para a seção “Eu ouvi vocês” e perguntei se lembravam do questionário sobre atitudes em relação à Física que eu apliquei na última aula. Alguns deles diziam que lembravam e outros diziam que não se lembravam ou que não vieram no dia em que ele foi feito. Eu disse para os(as) estudantes que eu ouvi as opiniões deles, isto é, li todas as respostas deles e selecionei as que mais se repetiam na turma. Eu disse também que eu fiz uma união de respostas das turmas 101 e 102 para analisá-las nas duas turmas.

A primeira questão foi “Você vê alguma utilidade em aprender Física?”. Alguns alunos balançaram a cabeça mostrando que sim, mas vários alunos da turma não prestaram atenção na pergunta. Eu mencionei nos slides que alguns alunos responderam “Às vezes, com perguntas mais complicadas” e comentei que realmente a Física poderia ser utilizada para explicar questões complexas do Universo, por exemplo.



Outra resposta mencionada foi “A Física explica nosso cotidiano” e eu mencionei que nessa apresentação observaríamos algumas situações do cotidiano em que a Física poderia ser observada. Outra resposta foi “Pode ser essencial para o nosso trabalho” e eu mencionei que podemos encontrar a Física em várias profissões e que também analisaríamos isso nesta apresentação.

Eu mostrei para eles que alguns estudantes responderam “Não”, “Depende da Faculdade e da Profissão”, “É um estudo divertido e interessante”, “Utilidade para quem vai se formar na Física, não para quem for trabalhar em outra profissão”, “Não muita. Mais na parte do cotidiano”, “Para algum futuro trabalho”. Eu comentei que a Física poderia ser observada em várias profissões, mas que em algumas como os cursos de Física, Engenharias e as diversas áreas da Medicina a Física poderia ser observada melhor por aqueles que estivessem trabalhando nessas áreas. Uma aluna fez alguns comentários sobre a utilidade da Física no estudo e na prática da Medicina. A segunda questão analisada foi “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?”. Eu mostrei nos slides que alguns alunos responderam: “Velocidade e aceleração”, “Gravidade” e “Calorimetria”. Eu comentei com os(as) alunos(as) que os dois primeiros poderiam ser estudados nas nossas aulas, mas que o assunto “Calorimetria” era um tema do segundo ano do Ensino Médio. Outros alunos também responderam: “O tamanho e a grandeza dos astros do Universo”, “Cálculo de Forças (Newton)” e “Aceleração”. Embora o assunto fosse muito interessante não iríamos trabalhar com o tema da Astronomia. Também afirmei que o estudo da Dinâmica que envolve o cálculo de forças seria estudado mais tarde e que o tema “aceleração” faria parte das nossas aulas. Alguns estudantes também responderam: “Não tem nenhum que eu gostaria que fosse abordado”, “Não sei” e “Não tem um assunto específico”.

A terceira questão analisada foi “Eu gostaria mais de Física se...” e as primeiras respostas apresentadas foram: “Se fosse mais simples de entender”, “Se tivessem aulas práticas” e “Mais diversão na forma de ensino”.

Eu comentei que nas nossas aulas tentaríamos mostrar a Física de uma forma mais simples. Não teríamos práticas nas aulas, mas eu traria simulações computacionais e vídeos e que utilizaríamos um método de ensino diferenciado que tornariam as aulas mais divertidas. Outros(as) estudantes responderam: “Se tivesse menos cálculos”, “Se eu perguntasse mais” e “Se fosse mais fácil”. Eu comentei que nas nossas aulas o objetivo seria diminuir os cálculos e ampliar as questões conceituais. Afirmei também que eles deveriam perder o medo e a vergonha de perguntar quando tivessem dúvidas, pois quando um aluno pergunta ao professor

ele pode estar fazendo algo que vários colegas gostariam de fazer, que eu mesmo somente comecei a aprender de verdade quando eu perdi esse medo. Eu também tinha a intenção de que os estudantes expressassem seus pensamentos sobre os conteúdos que seriam abordados no meu período de regência. Eu tinha o objetivo de que atingissem a aprendizagem significativa. Segundo Ostermann e Cavalcanti (2011), a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se relaciona com conceitos relevantes que já existiam na estrutura cognitiva do aprendiz. Eu também comentei que procuraria apresentar o conteúdo de maneira mais fácil nas aulas. Alguns alunos demonstraram estar satisfeitos com os conteúdos de Física e com a forma em que eles estavam sendo abordados, pois afirmaram: “Eu não tenho exigências”, “Nada. Já adoro do jeito que está” e “Não gostaria que mudasse nada”. Perguntei aos alunos se eles gostariam de fazer algum comentário, mas nenhum deles se manifestou.

A quarta questão analisada na aula foi “Qual profissão você pretende seguir?” e as respostas foram: “Medicina”, “Militar”, “Mecânica Automotiva”, “Brigada Militar”, “Polícia Civil”, “Psicologia”, “Programação ou Nutrição”. Eu afirmei que na próxima seção iríamos fazer alguns comentários sobre a utilidade da Física em algumas das profissões mencionadas pelos(as) alunos(as) nos questionários.

Na seção denominada de “Comentários”, afirmei para eles que a Física poderia ser observada em nosso cotidiano como no andar de skate, de bicicleta, e em outros esportes. Alguns disseram que gostavam de andar de skate e de bicicleta e outros afirmaram que gostavam de futebol. Comentei que era natural os estudantes se preocuparem em estudar a Física por causa de uma prova do vestibular ou para a própria profissão, mas disse que a Física não se resumia somente nisso. Mostrei para eles a importância da Física nos exames de Raio-X na Medicina, no estudo da Dinâmica para a Mecânica Automotiva e na utilização de um morteiro na área Militar. Depois, disse a eles que deveríamos estudar a Física também com uma visão de habitantes do planeta Terra e mencionei os estudos que são feitos na área do Efeito Estufa e do Aquecimento Global. Perguntei se eles haviam visto algumas notícias sobre o efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas e alguns disseram que sim e uma outra parte da turma disse que não e outros não responderam. Também mencionei para eles a importância da Física nos estudos do Universo que são feitos a partir das observações dos telescópios espaciais Hubble e James Webb.

A próxima seção apresentada foi “Quais assuntos de Física serão estudados?” e mencionei o lançamento vertical que poderia ser observado em um lançamento de uma bola para cima. O lançamento horizontal poderia ser visto se fizéssemos uma experiência em que um canhão lançava uma bola, de forma horizontal, de cima de um prédio de três andares. Um

observador no solo e estando ao lado do prédio poderia ver o lançamento horizontal nessa situação. Como ilustração, mostrei uma imagem do simulador PhET colorado para os alunos. O lançamento oblíquo poderia ser observado no chute de um jogador de futebol que tentava encobrir o goleiro. Também mencionei que estudaríamos o Movimento Circular Uniforme que poderia ser visto em uma roldana, em uma roda de um carro que andava com o módulo da velocidade constante e em um ventilador. Mencionei que estudaríamos esses assuntos por causa das respostas dos alunos que gostariam de estudar “velocidade, aceleração e gravidade” e por alguns terem afirmado que gostariam de fazer “Mecânica Automotiva”.

A próxima seção apresentada foi “Como serão as aulas de Física?” e expliquei para eles que teríamos “exposição dialogada”, “simulações computacionais” e um método de ensino novo denominado “Instrução pelos Colegas”. Eu expliquei primeiro o que seriam as aulas com exposição dialogada e depois expliquei o uso do simulador PhET Colorado. Como estávamos sem conexão com a internet pela falta de um cabo mais comprido, eu mostrei um vídeo sobre os lançamentos vertical, horizontal e oblíquo que era uma caputura da imagem do simulador em movimento. Fiz algumas perguntas a eles sobre o lançamento vertical que eles já haviam visto antes com o professor X. Alguns deles respondiam as perguntas sobre a velocidade final no ponto mais alto da trajetória e sobre a gravidade nesse ponto. Depois, eu também expliquei rapidamente para eles o método Instrução pelos Colegas, metodologia ativa analisada no referencial teórico deste trabalho, e comentei sobre as exposições dialogadas e as questões conceituais que estão envolvidas com esse método de ensino.

A próxima seção analisada foi sobre a avaliação. Eu expliquei para eles que eu não faria uma prova, mas que 40% da nota seria atribuída à participação deles no método Instrução pelos Colegas e que 60% da nota estaria baseada na participação deles em uma atividade que seria feita na última aula.

Depois disso, eu desliguei o projetor e utilizei o quadro para fazer uma pequena revisão do lançamento vertical. Expliquei, rapidamente, acerca do referencial adotado e o motivo de colocarmos um sinal negativo na frente do  $g$  (gravidade). Desenhei no quadro um menino jogando uma bola para cima e perguntei aos alunos sobre como a velocidade do corpo se comportaria e como ela seria no ponto mais alto da trajetória. Alguns tiveram dificuldades para responder a questão e eu expliquei novamente para eles. Apliquei um exercício (o primeiro do Apêndice C) para eles calcularem o tempo que uma bola levaria para atingir a altura máxima em um lançamento vertical e forneci para eles o valor da velocidade inicial e considerei o valor de  $g$  igual a  $10 \text{ m/s}$ . Eu escrevi as equações do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado no quadro. Eu passava entre as classes para ajudar os alunos. Havia

silêncio na sala porque o professor X estava monitorando a aula, mas a falta de interessante de uma parcela da turma era grande. Depois disso fiz a correção do exercício e, buscando conhecer os conceitos prévios dos estudantes, eu perguntava a eles sobre quais passos deveríamos tomar na resolução. Uma aluna disse que eu deveria utilizar a equação da velocidade do MRUV. Eu pedia para ela o passo a passo, e depois mostrava como poderíamos resolver o exercício. Fiz a correção do exercício com eles e, nos últimos cinco minutos da aula eu expliquei a metodologia ativa Ensino Sob Medida que também foi analisada no referencial teórico deste trabalho. Eu disse para os estudantes que eu enviaria para o professor X uma tarefa de leitura do método Ensino Sob Medida (Apêndice D) que possuía um questionário do Google Forms (Apêndice E), que seria enviado para o grupo de WhatsApp através do líder da turma e deveriam ler e responder as perguntas feitas. Depois, eu apaguei e quadro e eu e o professor X começamos a desmontar o projetor e guardamos os equipamentos. A atividade do método Ensino Sob Medida também serviria para conhecer os conceitos, os conhecimentos prévios dos alunos. Tudo isso contribuiria para que pudessem atingir a aprendizagem significativa proposta por Ausubel. Quando o sinal tocou, eu me despedi da turma e do professor X e entreguei os equipamentos na sala da Supervisora. Me despedi dela e dos funcionários ali presentes.

Acredito que nessa aula eu consegui cumprir boa parte do plano de aula proposto. Acrescentei algumas coisas que não estavam no plano como comentar sobre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e as maneiras de conseguir acesso a ela. No plano de aula também estava proposto que eu faria dois exercícios com os alunos acerca do lançamento vertical, mas por causa do meu nervosismo no início do período da regência e, talvez, por causa da dificuldade matemática dos alunos, foi possível aplicar somente um exercício. Durante a aula eu observei que uma boa parte dos alunos da turma 101 demonstram interesse na aula, mesmo aqueles que estavam em silêncio. Durante a realização do exercício alguns alunos me chamavam para tirar dúvidas e eu explicava com dedicação e da melhor maneira possível. Alguns demonstraram ter entendido a minha explicação acerca da dificuldade que eles possuíam em reconhecer qual grandeza se anulava no ponto mais alto da trajetória, pois eles confundiam a velocidade final com a aceleração da gravidade. Os alunos que não estavam prestando atenção na aula eram questionados por mim em certos momentos. Eu estava tentando trazê-los para a aula, buscando ter a atenção deles. Confesso que nessa aula eu estava um pouco nervoso por causa da presença do professor X na porta da sala. Acredito que a presença dele ajudou muito a manter a disciplina na turma 101, mas fiquei com medo de errar alguma coisa durante a apresentação.

#### 4.1.2 Relato de Regência da Aula I – Turma 102

**Data:** 02/08/2023

**Horário:** 10h30 às 12h00min (2 horas-aula)

Cheguei na Escola por volta das 7h30min. Entrei na sala dos professores. Houve um período de conversas entre os(as) professores com muitas brincadeiras entre todos. Conversei com o professor X acerca da regência na turma 101 e sobre a regência que seria feita na turma 102. Ele me disse que na turma 102 não seria necessário ele permanecer na turma pois ela era mais comportada e tinha um respeito maior pelo professor e, por isso, eu poderia ficar sozinho com essa turma tranquilamente. Depois do sinal soar para o primeiro período, eu fiquei esperando na Escola até às 8h30 min quando seria o início da minha regência na turma 102. Próximo do sinal tocar para o segundo período, eu conversei com a Supervisora da Escola e solicitei o notebook e o projetor para eu utilizar na minha aula.

Ao tocar o sinal eu me dirigi para a sala da turma 102 e o professor X apareceu para me ajudar a montar o projetor juntamente com o notebook. Havia conversas na turma enquanto montávamos os equipamentos. Depois, o professor X disse para a turma que eu passaria ser o professor da turma por algumas aulas durante o meu período de regência e que ele estaria na sala dos professores. Alguns alunos ficaram tristes e outros pareciam estar contentes e curiosos em ver a minha aula. Alguns me cumprimentavam espontaneamente e pareciam estar felizes em me ver. O professor X se despediu da turma e, logo depois, eu comecei a fazer a chamada. Embora existissem algumas conversas foi possível fazer a chamada tranquilamente. Depois, eu iniciei a aula com uma apresentação de slides. Uma parte da turma ficou em silêncio e outra parte não. Alguns alunos da turma 102, como eu havia observado no período da monitoria, começaram a repreender alguns colegas que não ficavam quietos.

Eu iniciei mostrando o meu nome completo e revelando os temas que seriam estudados nessa aula: “Quem sou eu?”, “Eu ouvi vocês...”, “Comentários”, “Quais assuntos de Física serão estudados?”, “Como serão as aulas de Física?” e “Avaliação”. Falei sobre mim na seção “Quem sou eu?”. Fiz a mesma conversa introdutória feita na turma 101 acerca das minhas experiências com a Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha e a

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Também expliquei como os alunos poderiam ter acesso à UFRGS.

Em seguida eu perguntei se eles se lembravam do questionário sobre atitudes em relação à Física. Vários alunos disseram que se lembravam e alguns afirmavam de forma negativa. Então, eu iniciei a seção “Eu ouvi vocês...” dizendo para eles que eu havia lido todas as respostas deles ao questionário.

A primeira questão foi a seguinte: “Você vê alguma utilidade em aprender Física?”. Quando eu li essa pergunta vários alunos falaram: “Sim”, “Óbvio, ela é muito importante”. Eu disse para eles que iríamos analisar algumas respostas dadas por eles, mas que o nome do autor de cada resposta seria mantido no sigilo. Eu li a resposta “Às vezes, com perguntas mais complicadas” e comentei que a Física pode explicar questão complexas que envolvem o Universo, por exemplo. Outra que eu li foi “A Física explica o nosso cotidiano” e mencionei algumas coisas do cotidiano dos alunos como o andar de bicicleta, de skate, jogar futebol ou outros esportes. Li também a resposta “Pode ser essencial para o trabalho” e expliquei que a Física pode ser observada em várias profissões, mas que veríamos isso em outro slide. Li também as seguintes respostas: “Não”, “Depende da Faculdade e da Profissão”, “É um estudo divertido e interessante”, “Utilidade para quem vai se formar na Física, não para quem for trabalhar em outra profissão”, “Não muita. Mais na parte do cotidiano”, “Para algum futuro trabalho”. Comentei que esses alunos observaram a utilidade da Física nas profissões, principalmente para aqueles que trabalharão diretamente com a Física. Alguns alunos comentaram sobre a importância da Física no futebol, por exemplo, e outros mencionaram a importância dela nos automóveis.

A segunda questão que eu li para os alunos foi: “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?”. Eu comecei a ler para os alunos as respostas: “Velocidade e aceleração”, “Gravidade” e “Calorimetria”. Eu afirmei que os assuntos “velocidade, aceleração e gravidade” poderiam ser estudados nas aulas pois eles já estavam estudando isso, porém, “Calorimetria” era um estudo do segundo ano do Ensino Médio. Eu mostrei para os estudantes outras respostas: “O tamanho e a grandeza dos astros do Universo”. Embora fosse um assunto muito interessante que eu tinha muito interesse era um tema que não seria abordado em sala de aula. Outros alunos responderam: “Cálculo de Forças (Newton)” e “Aceleração”. Eu expliquei que o cálculo de forças está relacionado com a Dinâmica que era uma área que eles estudariam depois com o professor X. O assunto da “aceleração” poderia ser estudado no meu período de regência. Alguns alunos afirmaram que estavam estudando a aceleração com o professor X nas aulas anteriores. Em seguida, eu

mostrei outras respostas: “Não tem nenhum que eu gostaria que fosse abordado”, “Não sei” e “Não tem um assunto específico”.

A terceira questão que eu li para os alunos foi: “Eu gostaria mais de Física se...” e mostrei algumas respostas: “Se fosse mais simples de entender”, “Se tivessem aulas práticas” e “Mais diversão na forma de ensino”. Eu comentei que em nossas aulas eu tentaria trazer o conteúdo de uma forma mais simples e com o uso de simulações computacionais e vídeos, em certos momentos. Para tentar tornar o ensino da Física mais divertido utilizaríamos um método de ensino diferenciado que seria explicado mais tarde. Eu notei que alguns alunos ficaram curiosos e queriam saber qual método seria utilizado. Eu mostrei para os estudantes outras respostas: “Se tivesse menos cálculos”, “Se eu perguntasse mais” e “Se fosse mais fácil”. Eu comentei que nas nossas aulas, principalmente utilizando o novo método de ensino, o objetivo seria diminuir a quantidade de cálculos e fazer questões conceituais sobre o conteúdo de Física estudado. Insisti também não tivessem vergonha de perguntar, pois muitas vezes a dúvida de um colega pode ser a dúvida de muitos. Mostrei outras respostas para os alunos: “Eu não tenho exigências”, “Nada. Já adoro do jeito que está” e “Não gostaria que mudasse nada”.

A quarta questão que eu li para a turma foi: “Qual profissão você pretende seguir?” e alguns alunos responderam: “Medicina”, “Militar”, “Mecânica Automotiva”, “Brigada Militar”, “Polícia Civil”, “Psicologia”, “Programação ou Nutrição”. Eu disse para os alunos que iríamos analisar algumas profissões e observar algo da Física nelas na próxima seção.

A próxima seção tratava sobre os meus comentários. Eu disse para os alunos que em nosso cotidiano a Física poderia ser vista em muitas atividades diárias, como o caminhar, andar de skate, de bicicleta, e nos esportes. Alguns deles disseram que gostavam muito de andar de bicicleta e de jogar futebol e que observavam a Física nisso. Depois, eu passei para o assunto da relação do estudo da Física com o vestibular e disse que era natural que alguns alunos se preocupassem em estudar a Física para passar em um vestibular pensando em uma profissão futura. Mas não deveriam resumir o estudo da Física somente nisso. Afirmar que todos nós devemos estudar a Física nos colocando como habitantes do planeta Terra. Enquanto eu apresentava eu notava que os alunos da turma 102 estavam prestando muita atenção na aula, embora alguns estivessem conversando. Depois, eu mostrei para eles a utilidade da Física nos exames de Raio-X na Medicina, no cálculo das forças na Dinâmica em áreas como Mecânica Automotiva e na utilização de equipamentos militares, como um morteiro. Em seguida, repeti para eles que também deveríamos estudar a Física com a visão de habitantes do planeta Terra e passei a fazer alguns comentários sobre o Efeito Estufa e o

Aquecimento Global. Perguntei se eles haviam visto notícias que comentavam sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas. Alguns alunos disseram que viram notícias desse tipo e que era um tema sério e outros disseram que não. Fiz uma pequena explicação sobre o que era o efeito estufa, o aquecimento global e as mudanças climáticas. Afirmar que poderíamos observar a utilidade da Física como habitantes do Universo ao verificarmos os estudos que são feitos a partir dos trabalhos feitos com os telescópios espaciais Hubble e James Webb. Perguntei para eles se eles haviam visto algumas fotos desses satélites e alguns disseram que conheciam algumas fotos do telescópio Hubble.

Na seção seguinte analisamos a questão: “Quais assuntos de Física serão estudados?”. Eu afirmar que estudaríamos o lançamento vertical e que ele poderia ser visto em uma criança que lançava uma bola para cima. Estudaríamos o lançamento horizontal e que ele poderia ser visto se fizéssemos uma experiência, por exemplo, de lançar horizontalmente uma bola do alto de um prédio. Afirmar que um observador no solo e estando ao lado do prédio poderia observar o lançamento horizontal nessa situação. Mostrei uma imagem do simulador PhET Colorado para ilustrar essa situação. Eu também afirmar que estudaríamos o lançamento oblíquo e que ele poderia ser observado quando um jogador chuta uma bola para tentar encobrir um goleiro. Um aluno comentou alguns lances em que ele presenciou isso quando jogava com seus amigos e aproveitei a oportunidade de utilizar essa experiência para mostrar o lançamento oblíquo nessa situação. Eu também disse que nas nossas aulas seria estudado o Movimento Circular Uniforme, visto que alguns alunos haviam respondido que gostariam de trabalhar com Mecânica Automotiva. Eu disse que tal movimento poderia ser visto em uma roldana, em uma roda de um carro que andava com o módulo da velocidade constante e nas hélices de um ventilador.

Depois disso, passei para a próxima seção intitulada: “Como serão as aulas de Física?”. Eu mostrei que nas aulas haveriam “exposição dialogada”, “simulações computacionais” e o método de ensino novo que se chamava Instrução pelos Colegas. Expliquei que na exposição dialogada eu abordaria o conteúdo dialogando com os alunos. Afirmar que nas simulações computacionais seria utilizado o simulador PhET Colorado. Como não havia conexão com a internet pela falta de um cabo mais comprido, eu mostrei um vídeo para os alunos sobre o lançamento vertical, horizontal e oblíquo com aplicações do próprio simulador. Aproveitei para fazer algumas questões aos alunos sobre o lançamento vertical e o comportamento da velocidade da bola no ponto mais alto da trajetória. Uma parte da turma dizia que a bola iria parar. Eu expliquei rapidamente para os alunos a metodologia ativa Instrução pelos Colegas e comentei que nela existem exposições dialogadas de duração



aproximada de 15 minutos e a aplicação de questões conceituais.

A última seção da apresentação era sobre a avaliação. Eu expliquei para os alunos que eu não aplicaria uma prova, mas que 40% da nota da turma seria dada pela participação dos alunos no método Instrução pelos Colegas e que 60% da nota seria dada pela participação deles no trabalho final que seria dado na última aula.

Em seguida, eu desliguei o projetor e passei dois exercícios (Apêndice C) no quadro sobre lançamento vertical. Assim como fiz na turma 101, eu desenhei no quadro um menino lançando uma bola para cima e fiz algumas questões sobre o comportamento da velocidade da bola durante a subida e no ponto mais alto da trajetória. Alguns estudantes diziam que a velocidade iria diminuir na subida e, no ponto mais alto, seria zero. Outros pareciam estar confusos. Eu comecei a fazer exemplos com a caneta do quadro e as lançava para cima, mostrando que a velocidade da caneta diminuía na subida e a caneta parava no ponto mais alto da trajetória. Com isso eles conseguiram entender melhor o que eu estava dizendo. Expliquei para eles acerca do referencial que deveria ser adotado e o motivo de colocarmos um sinal negativo na frente da aceleração da gravidade  $g$ . Eu forneci para a turma o valor de  $g$  que deveria ser considerado como  $10 \text{ m/s}^2$ .

Observei que na turma 102 havia mais interesse na aula e, por esse motivo, escrevi dois exercícios no quadro sobre o lançamento vertical. O primeiro pedia para os alunos calcularem o tempo que uma bola levava para atingir a altura máxima e o segundo pedia para calcular a altura máxima que um corpo alcançava ao ser lançado para cima. Assim como o professor X fazia, eu passava entre as classes para auxiliar os estudantes. Parte da turma 102 estava interessada em fazer os dois exercícios. No quadro, eu escrevi as equações do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. A maior dificuldade apresentada por alguns alunos era identificar a velocidade no ponto mais alto da trajetória e aplicar os dados do exercício nas equações. Depois disso eu fiz a correção dos dois exercícios e perguntava aos estudantes sobre os fenômenos físicos envolvidos e como poderíamos aplicar os dados dos exercícios nas equações. Alguns alunos participavam do diálogo, enquanto que outra parte da turma tinha dificuldades matemáticas e eu tive que explicar passo a passo como poderíamos aplicar os dados fornecidos nas equações.

Nos últimos minutos da aula, depois de fazer a correção dos exercícios, eu expliquei para eles a metodologia ativa denominada Ensino Sob Medida. Eu enviaria, por meio do WhatsApp, para o professor X uma tarefa de leitura sobre o Lançamento Vertical, Horizontal e Oblíquo (Apêndice D) juntamente com um questionário do Google Forms (Apêndice E) que seriam enviados para o grupo da turma 102 através do líder da turma. Os alunos deveriam

responder o questionário até domingo à noite. Depois, eu apaguei o quadro e o professor X chegou na sala para me ajudar com os equipamentos que começaram a ser desmontados. Quando o sinal soou, eu me despedi da turma e o professor X e eu nos dirigimos para a sala dos Professores onde os equipamentos foram entregues. Depois, eu me despedi do professor X e dos demais professores e funcionários que estavam na sala dos Professores.

Nessa aula eu consegui cumprir o plano de aula proposto, mas acrescentei alguns detalhes como fazer comentários sobre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e como conseguir ter acesso a ela. Na turma 102 eu consegui aplicar os dois exercícios que estavam propostos no plano de aula. Consegui ter uma tranquilidade maior na minha primeira aula na turma 102 e esse grupo possuiu uma grande participação nisso, pois se mostrou mais interessado e disposto de participar da aula. Nessa aula eu busquei que os alunos atingissem a aprendizagem significativa tentando mapear os seus conhecimentos prévios e abordando as novas informações da Física para eles. Parte da turma se mostrou interessada na aula, às vezes faziam alguns comentários na minha apresentação inicial e também na a atividade sobre o lançamento vertical. A turma 102 também possuía dificuldades para entender os conceitos físicos de um corpo que atingia o ponto mais alto da sua trajetória no lançamento vertical e como poderiam aplicar os dados do exercício nas equações. Algo que me deixou muito feliz e que considero um ponto positivo foi o fato de eu ter conseguido ter o controle das turmas 101 e 102 na minha primeira aula do período de regência.

## **4.2. Plano de Aula II – Turmas 101 e 102**

### **Turma 101**

**Data:** 08/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 39 alunos (23 garotos e 16 garotas)

### **Turma 102**

**Data:** 09/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 30 alunos (20 garotos e 10 garotas)

**Tópicos:**

a) Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo

**Objetivos docentes:**

a) Utilizar o método Instrução pelos Colegas na aula e explicar o que é e como ele funciona para a turma antes da primeira questão conceitual ser apresentada à turma.

b) Realizar três exposições dialogadas de aproximadamente 15 minutos cada e, após cada exposição, a aplicação de questões conceituais aos alunos.

c) Desenvolver, nas três exposições dialogadas, os conteúdos dos lançamentos horizontal, vertical e oblíquo levando em consideração as dúvidas relatadas pelos alunos na tarefa do Ensino Sob Medida.

d) Utilizar em cada exposição o simulador Phet Colorado. Explicar como o simulador pode ser utilizado e explicar o conteúdo passo a passo a partir de três simulações diferentes para cada um dos lançamentos.

e) Fazer algumas questões, durante o uso do simulador, para discutir com os alunos acerca do conteúdo e testar as respostas deles no simulador.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial (~ 10 min):

No início da aula será feita a chamada. Depois da chamada o notebook será utilizado para iniciar uma apresentação de slides. Vou comentar com os alunos que nessa aula serão levadas

em considerações as respostas dos alunos, na tarefa do Ensino Sob Medida, para as questões conceituais e dissertativas e para uma questão de feedback que busca colher as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo da tarefa.

Desenvolvimento (~85 min):

A aula será desenvolvida em três partes que abordarão respectivamente o lançamento vertical, horizontal e oblíquo.

A primeira parte da aula será dedicada ao estudo do lançamento vertical focando nas possíveis dúvidas dos alunos. Será analisado o movimento de uma bola que é lançada para cima usando uma figura e, após a explicação será realizada uma simulação computacional no simulador PhET Colorado acerca do lançamento vertical. A princípio será explicado como o simulador pode ser utilizado e durante a simulação, a fim de discutir o conteúdo com os alunos, serão feitas algumas questões do seguinte tipo: “como podemos entender por meio do estudo da Física o movimento do corpo em cada um dos lançamentos?”, “quando o objetivo atingir sua altura máxima no lançamento vertical, quais serão os comportamentos dos vetores velocidade e aceleração?”, “No lançamento horizontal os módulos das componentes horizontal e vertical do vetor velocidade serão constantes? E o módulo do vetor aceleração?”, “Qual é o comportamento das componentes do vetor velocidade e do vetor da aceleração da gravidade no lançamento oblíquo?” Os conceitos de grandezas escalares e vetoriais seriam revisadas durante a aula.

As questões mencionadas aparecerão em algumas análises que serão feitas com os alunos durante a simulação. Essa análise busca discutir o conteúdo com os alunos e testar suas respostas. É importante afirmar que o simulador PhET Colorado trabalha com modelos representacionais e não com a realidade. Na aula serão utilizados alguns recursos do simulador: ativar e desativar o vetor velocidade do corpo no lançamento vertical e depois ativar e desativar o vetor da aceleração da gravidade do corpo. No lançamento horizontal pode-se alterar a altura do canhão e ativar e desativar as componentes do vetor velocidade e da aceleração da gravidade. Em um certo momento será ativado o vetor da aceleração da gravidade e depois desativado. Em outro momento será ativado o vetor da componente vertical e depois da componente horizontal do vetor velocidade. Depois será ativado o vetor da velocidade resultante e depois desativado. No lançamento oblíquo além de alterar a altura do canhão também é possível alterar o ângulo de inclinação do canhão em relação ao solo. Nesse lançamento, em um determinado momento será ativado a componente horizontal do

vetor velocidade e depois desativado. Depois, será ativado a componente vertical do vetor velocidade e depois desativado e, depois, será ativado somente o vetor da velocidade resultante. Também será ativado e desativado o vetor da aceleração da gravidade e a influência da resistência do ar nesse movimento.

Depois do uso do simulador será feita uma revisão do método de ensino Instrução pelos Colegas e mostrar aos alunos como utilizar os Plickers<sup>2</sup> na atividade. Serão feitas de uma a três questões conceituais na aplicação desse método. Na segunda e terceira partes da aula serão estudados os lançamentos horizontal e oblíquo e tais partes seguirão um roteiro semelhante ao descrito na primeira parte: exposição dialogada articulada ao uso do simulador PhET Colorado e a aplicação de questões conceituais de acordo com o método de ensino Instrução pelos Colegas.

#### Fechamento (~ 5 min):

Nos últimos cinco minutos de aula será proposta uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Será entregue para cada aluno um material sobre o Movimento Circular Uniforme que deverá ser lido para a próxima aula. Por meio o Google Forms, os alunos deverão responder uma questão para cada tema (deslocamento e velocidade angular, período e frequência e aceleração centrípeta e tangencial) e uma questão de feedback que busca colher as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo da tarefa. As respostas deverão ser enviadas de acordo com o prazo que ainda será estabelecido.

**Recursos:** notebook, projetor, vídeo do simulador phET Colorado, quadro e canetas.

#### **Avaliação:**

Nessa aula os alunos serão avaliados pelas suas respostas na tarefa prévia (Ensino Sob Medida) e pela participação deles no método de ensino Instrução pelos Colegas.

### **4.2.1 Relato de Regência da Aula II – Turma 101**

**Data:** 08/08/2023

---

<sup>2</sup> Link dos Plickers: <https://www.plickers.com/library>

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h15min e me dirigi para a Sala das Professoras e nela cumprimentei alguns professores e funcionários que nela estavam. Eu estava esperando a Supervisora da Escola chegar para solicitar a ela o notebook e o projetor. Depois de alguns minutos que a Supervisora chegou na Escola eu requisitei para ela os equipamentos para a aula e ela os deixou separados em cima de uma mesa em uma sala. O professor X também chegou na Escola e ele me disse que ajudaria na montagem do projetor. Quando tocou o último sinal da Escola o professor X e eu nos dirigimos para a sala da turma 101. Ao chegarmos na sala, a turma estava muito agitada. O professor X e eu montamos os equipamentos e ele me disse que me deixaria sozinho com a turma 101. Depois do professor X sair eu solicitei a atenção dos alunos e comecei a fazer a chamada. Alguns deles ficaram quietos enquanto que outros alunos continuaram conversando.

Depois da chamada eu disse aos alunos que eu iria utilizar o notebook para iniciar a apresentação de slides. Eu disse para eles que somente um aluno respondeu o questionário da tarefa do Ensino Sob Medida (Apêndice E) e alguns disseram que a atividade não havia sido enviada para o grupo da turma, mas um dos alunos da turma mostrou para o resto do grupo que a atividade havia sido enviada pelo líder da turma a pedido do professor X, que recebeu de mim o material de apoio e o questionário por meio do WhatsApp. Eu alertei os alunos que a tarefa de leitura e de responder o questionário era uma atividade que valia nota e que seria considerada pelo professor X nas notas da turma. Eu informei que eles poderiam enviar até a próxima aula. Por causa da falta de interesse da maioria da turma não foi possível incluir na aula o feedback dos alunos, nem tirar as dúvidas deles, visto que o único aluno que respondeu não apresentou nenhum questionamento. Enquanto eu falava a turma se apresentava um pouco agitada e, em vários momentos na aula, eu tive que chamar a atenção dos estudantes.

Eu iniciei a apresentação de slides mostrando o assunto da nossa aula: “Lançamento Vertical, Horizontal e Oblíquo”. Comecei a fazer uma revisão do Lançamento Vertical por meio de uma exposição dialogada. Eu mostrei um vídeo que continha três simulações do simulador PhET Colorado sobre os lançamentos vertical, horizontal e oblíquo. Esse vídeo, salvo em um *pendrive*, era uma gravação da tela do computador enquanto o simulador PhET Colorado era utilizado para os três lançamentos. Abordei a parte do vídeo em que era mostrado o lançamento vertical de uma bola de canhão e perguntei como poderíamos entender, por meio do estudo da Física, o lançamento vertical daquela bola. Comecei

explicando que iríamos desconsiderar a resistência do ar no movimento de um projétil. Comentei sobre o tempo de subida e de descida serem iguais, nessas condições. Eu perguntei para eles o que aconteceria com a velocidade do corpo quando ele atingisse o ponto mais alto da trajetória. Alguns alunos pareciam não estar entendendo muita coisa e outros respondiam corretamente. Eu fazia alguns movimentos com as próprias canetas para tentar fazê-los entender e fazia perguntas para o grupo. Depois, retornei para a apresentação de slides. Expliquei para eles que desconsiderando a resistência do ar, na queda de corpos, a velocidade aumenta constantemente e que no lançamento vertical a velocidade na subida diminui e se anula no ponto mais alto da trajetória. Depois disso, mostrei um slide em que havia um sistema de referência que consistia em um eixo vertical orientado para cima e com origem fixada no solo. Mostrei que o vetor velocidade inicial apontava para cima e que o vetor aceleração da gravidade apontava para baixo.

Depois eu expliquei que se quiséssemos prever a posição e a velocidade do objeto, no lançamento vertical, em um determinado instante de tempo poderíamos utilizar algumas equações do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Eu fiz uma pergunta aos alunos sobre a diferença entre grandezas escalares e vetoriais. Uma parte da turma não soube me responder, mas alguns alunos me disseram que as grandezas escalares dependem apenas do valor ou módulo e que as vetoriais dependem do módulo, da direção e do sentido do vetor. Uma aluna apontava com um dedo para o lado para tentar explicar que uma grandeza vetorial dependia da direção e do sentido. Eu usei esse gesto dela para tentar lembrá-los do conceito. Aos poucos eu mostrei para eles as características de uma grandeza vetorial a partir do gesto da aluna. Eu estava tentando fazer os alunos alcançarem a aprendizagem significativa a partir daquilo que eles já possuíam em mente mesmo sem saber explicar em palavras. O gesto da aluna foi o suficiente para ela compreender a explicação Física de uma grandeza vetorial.

Sobre o lançamento vertical, eu expliquei também que na subida do objeto a sua velocidade inicial era positiva porque o seu vetor apontava para cima, de acordo com o referencial adotado (eixo vertical orientado para cima e com origem fixada no solo). Expliquei também a aceleração da gravidade era negativa porque o seu vetor apontava para baixo.

Em seguida mostrei com mais detalhes a parte do vídeo do simulador PhET Colorado sobre o Lançamento Vertical. Eu perguntei aos alunos se seria a velocidade ou a aceleração do corpo que se anularia no ponto mais alto da trajetória. Alguns responderam que era a velocidade do objeto e outros responderam que era a aceleração. Eu tentei tirar as dúvidas

mostrando a primeira parte do vídeo do simulador que acionava a componente da velocidade do objeto no Lançamento Vertical. Conforme o objeto subia a o vetor velocidade do corpo diminuía até que se anulava no ponto mais alto da trajetória. Depois, foi desativada a componente da velocidade do objeto e acionado o vetor aceleração que, no caso, era o vetor da aceleração da gravidade. Durante o uso do simulador eu expliquei que o valor da aceleração da gravidade jamais seria nulo pois não há como desativar o campo gravitacional da Terra. Outros alunos faziam brincadeiras. Em alguns momentos eu pedia que eles prestassem atenção na aula.

Depois de mostrar esses detalhes do simulador eu passei a explicar para eles o método de ensino Instrução pelos Colegas. Antes de começar a dar detalhes eu distribuí para eles os *plickers* que seriam utilizados na atividade. Depois eu expliquei o que era o método Instrução pelos Colegas, sua origem na Universidade de Harvard, e a aplicação de questões conceituais sobre o conteúdo estudado. Eu expliquei como utilizar os *plickers* e a relação com os formatos das figuras deles com a resposta que seria dada para as quatro alternativas de cada uma das questões. Cada cartão possui uma figura diferente e dependendo do formato escolhido eles estariam escolhendo uma alternativa diferente *a*, *b*, *c* ou *d* e que eles deveriam levantar a folha para que eu pudesse detectar as respostas através do aplicativo do meu celular. Expliquei que seria apresentada uma questão conceitual para eles e que eles deveriam pensar na resposta correta de forma individual e depois de uns dois minutos eles deveriam levantar os *plickers* que eles tinham em mãos com a alternativa que eles consideravam corretas. Dependendo do resultado obtido no aplicativo do celular, cada aluno deveria convencer seu colega ao lado de que a sua resposta era a correta ou, caso a maioria errasse, eu deveria explicar o conteúdo novamente.

Foram aplicadas três questões conceituais aos alunos (Apêndice F). A primeira questão conceitual estava relacionada ao arremessamento de uma bola para cima. A questão perguntava o que aconteceria com a velocidade e a aceleração da bola no ponto mais alto da trajetória. Eu dei alguns minutos para que eles pensassem na resposta. Uma boa parte dos alunos não respeitaram isso e começavam a conversar sobre a questão em vez de ficarem em silêncio. Pedi para os alunos levantarem os cartões e alguns deles colocavam os dedos na frente da figura do *plicker* e, então, solicitei que pegassem os cartões nas bordas. Nessa questão a maioria da turma errou a resposta. Eu expliquei a questão e o que acontecia com a velocidade e a aceleração de um corpo quando atingia o ponto mais alto da trajetória. Eu observei que enquanto eu fazia algumas questões para eles, os alunos demonstravam uma grande dificuldade em diferenciar a velocidade da aceleração.



Depois dessa explicação eu apliquei mais uma questão. Nela estava envolvido o comportamento do vetor aceleração da gravidade no lançamento vertical de um corpo. Pedi para os(as) alunos(as) para ficarem em silêncio, para não conversarem com os colegas. Dessa vez uma parte da turma atendeu ao meu pedido. Depois, pedi para os alunos levantarem os *plickers* e, dessa vez, o resultado foi distribuído. A maior parte da turma estava em dúvida entre duas alternativas. Solicitei que tentassem convencer o seu colega ao lado de que a sua resposta era a correta e dei alguns minutos. Depois, pedi para fazer uma nova votação e dessa vez a maioria da turma escolheu a alternativa correta. Eu revisei a questão e juntos chegamos à resposta correta. Alguns alunos falavam para os outros: “Viu? Eu falei”.

Em seguida eu apliquei mais uma questão. Nessa questão os alunos deveriam mostrar qual definição, apresentada na questão, estava errada acerca da parte ascendente do movimento vertical de um projétil. Novamente foram dados alguns minutos para os alunos pensarem de forma individual, mas muitos deles não respeitaram isso. Depois, pedi para os alunos levantarem os *plickers* com a alternativa que eles pensavam que fosse a correta e, dessa vez, as respostas estavam distribuídas entre três alternativas. Solicitei para que cada colega tentasse convencer o seu colega de que a sua resposta era a correta. Depois de alguns minutos eu fiz uma nova votação e a maioria das respostas estavam de acordo com a resposta correta. Eu expliquei a questão para os alunos e juntos, através do diálogo, chegamos à resposta correta.

Após a atividade Instrução pelos Colegas eu voltei para a apresentação de slides e iniciamos o estudo do Lançamento Horizontal. Eu expliquei para eles que nesse lançamento o ângulo de lançamento era zero e a velocidade horizontal do corpo permanecia a mesma. Também mostrei que no Lançamento Horizontal existem dois movimentos independentes: na direção horizontal, um Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) em que a velocidade é constante e a aceleração do objeto é nula, e, na direção vertical, um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) em que a velocidade varia e a aceleração do objeto é a aceleração da gravidade. Eu perguntava aos alunos se no movimento horizontal haveria aceleração e alguns diziam que não. Eu também perguntei se haveria aceleração no movimento vertical do projétil e alguns ficavam muito confusos para responder. Retomei que na direção vertical a aceleração do corpo era a aceleração da gravidade e que, por isso, o módulo da componente vertical da velocidade do corpo iria variar. Também mostrei que na direção horizontal é possível prever a posição e a velocidade de um corpo através das equações do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Expliquei para os alunos que na direção vertical é possível prever a posição e a velocidade de um corpo através das equações do

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

Depois mostrei a parte do vídeo do simulador PhET Colorado que mostrava o Lançamento Horizontal. No vídeo foi mostrado que era possível aumentar a altura da base em que o canhão estava apoiado e girar o canhão de tal forma que o ângulo entre o canhão e a direção horizontal fosse zero. Durante o lançamento foram ativadas as componentes da velocidade do corpo lançado. O vídeo foi pausado. Eu perguntava aos alunos se as componentes horizontal e vertical seriam constantes ou iriam variar. Alguns respondiam corretamente, mas outros diziam que a componente horizontal iria variar também. Expliquei que a componente horizontal da velocidade não variava porque não havia força atuando nessa direção e que a componente vertical da velocidade do corpo variava em função da força gravitacional. Depois, foram desativadas as componentes da velocidade do corpo e ativada a componente do vetor aceleração do corpo. Na direção horizontal não havia a componente horizontal da aceleração porque o corpo possui velocidade constante e está em um Movimento Retilíneo Uniforme. Mostrei que na direção vertical existia a componente vertical da aceleração e era um vetor constante pois o valor da aceleração da gravidade não variava.

Após mostrar o Lançamento Horizontal no simulador PhET Colorado eu apliquei uma questão conceitual para os alunos utilizando o método de ensino Instrução pelos Colegas. Nessa questão foram pedidas as características das componentes da velocidade do corpo e da sua aceleração no lançamento horizontal. Eu novamente solicitei para os alunos pensarem individualmente na resposta. Alguns alunos respeitaram o meu pedido enquanto que outros conversavam em duplas ou em grupos sobre a alternativa correta e outros conversavam sobre outros assuntos que não tinham relação com a aula. Depois de um certo tempo eu pedi para os alunos levantarem os *plickers* com a alternativa que eles considerassem ser a correta. Eu apontei meu celular para os cartões levantados e verifiquei que a maior parte da turma estava dividida em três alternativas. Solicitei que dialogassem e depois de alguns minutos eu fiz a votação de novo e as respostas deles continuavam dispersas. Então eu expliquei novamente a questão e o conteúdo acerca das componentes horizontal e vertical do corpo e o comportamento da aceleração do objeto no lançamento horizontal. Conversando sobre a questão chegamos juntos à resposta correta. Alguns alunos perceberam seus erros com relação às componentes da velocidade e da aceleração. Eles confundiam as componentes da velocidade nas direções horizontal e vertical.

Em seguida iniciei o assunto do Lançamento Oblíquo. Expliquei que, desconsiderando a influência da resistência do ar, o movimento de um projétil lançado obliquamente em relação à direção horizontal com uma velocidade inicial pode ser descrito por meio da

decomposição da sua velocidade inicial em duas componentes ortogonais: a horizontal e a vertical relacionadas ao ângulo de lançamento (GASPAR, 2013). Na direção horizontal o corpo descreve um Movimento Retilíneo Uniforme, isto é, o valor da componente horizontal da velocidade do corpo é constante e a componente horizontal da aceleração é nula. Na direção vertical o objeto descreve um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, isto é, o módulo da componente vertical varia e a aceleração do objeto é a aceleração da gravidade. Eu perguntei para os alunos qual era a diferença entre o lançamento horizontal em comparação ao oblíquo. Lembrei os alunos daquela situação em que o canhão lançava a bola estando sobre a base e comparei com a situação de um goleiro que chuta a bola para o meio de campo. Alguns alunos mencionaram que a diferença se encontrava no ângulo de lançamento, enquanto que outra parte da turma parecia estar dispersa. Eu também mostrei a eles as equações para calcular o valor das componentes horizontal e vertical da velocidade do corpo que é lançado obliquamente. Trabalhei um gráfico (Apêndice D) que mostrava as componentes horizontal e vertical da velocidade juntamente com a velocidade resultante durante a trajetória oblíqua do corpo. Mostrei que no ponto mais alto da trajetória somente havia a componente horizontal da velocidade visto que a componente vertical era nula.

Depois passei para os alunos a parte do vídeo em que mostrava o canhão lançando a bola obliquamente no simulador PhET Colorado. No vídeo o canhão foi inclinado a 45 graus com a direção horizontal e a bola era lançada. Eu perguntei aos alunos como eles achavam que seria o comportamento das componentes horizontal e vertical da velocidade. Alguns já haviam entendido e afirmaram que na direção horizontal a componente teria um valor constante e sem aceleração enquanto que na direção vertical a velocidade não seria constante, por causa da aceleração da gravidade. Isso me deixou muito feliz. No vídeo foram ativadas as componentes horizontal e vertical da velocidade do corpo e, no ponto mais alto da trajetória, ficou muito claro que a componente horizontal da velocidade era constante e a componente vertical da velocidade era nula. Eu perguntei aos alunos se no ponto mais alto da trajetória a aceleração da gravidade seria nula ou não. Alguns responderam que sim e outros não.

Depois de abordar os conceitos do Lançamento Oblíquo para os estudantes da turma 101 eu apliquei mais uma vez o método Instrução pelos Colegas.

Na primeira questão sobre o Lançamento Oblíquo foram perguntadas as características da velocidade inicial e da aceleração da bola ao percorrer a trajetória parabólica no lançamento oblíquo desconsiderando a resistência do ar. Eu solicitei para os alunos pensarem individualmente por alguns minutos sem conversar com o colega ao lado. Depois, na votação, os alunos levantaram os *plickers* e as respostas ficaram distribuídas entre três alternativas.

Solicitei que dialogassem tentando convencer o outro colega. Passaram alguns minutos e eu fiz uma nova votação e as respostas agora ficaram distribuídas entre duas alternativas. Eu expliquei passo a passo a questão acerca das componentes horizontal e vertical da velocidade do corpo lançado obliquamente. Expliquei novamente que no lançamento oblíquo o corpo possui apenas a componente vertical do vetor aceleração e que é invariável. Alguns alunos pareciam ter entendido enquanto que uma parte da turma parecia não estar prestando atenção na aula. Eu verifiquei que eles não estavam preocupados com a aula e comecei a fazer perguntas acerca do que eu havia falado antes sobre as componentes horizontal e vertical. A partir desse momento eles começaram a prestar mais atenção na aula. A conversa que ainda existia na turma tornou-se menor.

Na segunda questão sobre o Lançamento Oblíquo foi feita uma pergunta parecida com a primeira acerca das características das componentes horizontal e vertical da velocidade e sobre o vetor aceleração da gravidade. Solicitei que pensassem individualmente na resposta sem conversar com os colegas. Alguns alunos respeitaram o pedido enquanto outros continuavam conversando e uma parte da turma estavam interessada em outros assuntos. Depois de alguns minutos pedi para os alunos levantarem os *plickers* com as alternativas que eles consideravam corretas e fiz contabilizei os votos deles pelo celular. Dessa vez, a maioria da turma marcou a resposta correta. Eu expliquei a questão para os alunos, dialogando com eles.

Nos últimos cinco minutos de aula eu pedi para eles lerem o material de apoio que trataria sobre o Movimento Circular Uniforme (Apêndice G), especificamente sobre os seguintes temas: deslocamento e velocidade angular, período e frequência e aceleração centrípeta e tangencial. Solicitei que respondessem às questões do questionário do Google Forms (Apêndice H), que seriam enviados para o grupo da turma, até domingo à noite. Depois disso, eu desmontei os equipamentos. Quando tocou o sinal eu me despedi da turma, levei o notebook e o projetor para a sala da Supervisora e me despedi dela e dos demais professores e funcionários que ali estavam.

Nessa aula sobre os lançamentos vertical, horizontal e oblíquo eu observei que a turma 101 me respeitou como professor mesmo sem a presença do professor X na sala de aula. Eu consegui cumprir o plano de aula e ter domínio na sala de aula. Embora em alguns momentos houvesse conversas, a turma passou a ficar em silêncio quando eu pedia que eles prestassem atenção na aula. Eu observei que boa parte da turma gostou mais de trabalhar com o método de ensino Instrução pelos Colegas em lugar de ter uma aula baseada somente na Exposição Dialogada. Um provável motivo da maioria dos alunos não realizarem a tarefa de leitura do

método Ensino Sob Medida poderia estar ligado ao fato de eu não ser o professor deles. É possível que boa parte da turma teria feito a tarefa se o professor X tivesse exigido isso deles. Eu observei também que a maior dificuldade dos alunos estava no entendimento das componentes horizontal e vertical da velocidade nos lançamentos horizontal e oblíquo. Eu expliquei com calma essas componentes e os tipos de movimentos que lhes estavam relacionados. Explicando passo a passo fez os alunos entenderem melhor esse conteúdo. Nessa aula eu tentei utilizar a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel assumida neste trabalho. Durante o uso do simulador PhET Colorado eu fiz perguntas que buscavam identificar o conhecimento prévio de alguns alunos para depois, a partir deles, apresentar os conceitos da Física. Para concluir penso que um ponto muito positivo nessa aula foi ter observado que o método Instrução pelos Colegas conseguiu fazer a turma voltar a sua atenção para a aula e ser mais participativa.

#### **4.2.2 Relato de Regência da Aula II – Turma 102**

**Data:** 09/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h25min e fui em direção à Sala dos Professores e nela encontrei alguns professores e funcionários. Depois, conversei com a Supervisora da Escola e requisitei a ela o notebook e o projetor. Depois, eu cumprimentei o professor X e conversei com ele sobre as aulas que eu havia ministrado. Alguns minutos antes de soar o último sinal para o início da aula eu levei o notebook e o projetor para a sala da turma 102 e comecei a montá-lo sozinho. Alguns alunos estavam fora da sala esperando o início da aula. Enquanto eu montava o equipamento o meu Professor orientador do Estágio que visitava a escola, entrou na sala e conversamos um pouco. Quando o sinal da Escola soou eu abri a sala para os estudantes e eles entraram com um pouco de agitação. Eu apresentei o meu Professor orientador do Estágio para a turma, e disse que ele iria observar a nossa aula. Antes de iniciar a chamada eu entreguei para os alunos os *Plickers* e o meu Professor orientador ajudou a entregá-los para a turma. Em seguida eu fiz a chamada e pedi a atenção e o silêncio da turma. Depois da chamada eu disse para os estudantes que eu iria utilizar o notebook para iniciar a apresentação de slides. Antes que isso fosse feito eu comentei que eles não haviam respondido

à tarefa do método Ensino Sob Medida. Nessa turma também houve a desculpa de que a tarefa não havia sido enviada para o grupo da turma do WhatsApp, porém alguns alunos disseram que ela havia sido enviada. Eu disse para eles fazerem a tarefa, pois era uma atividade avaliativa que seria considerada pelo professor X e que poderia ser entregue até a próxima aula. No entanto, não foi possível incluir nessa aula o feedback dos alunos e tirar as dúvidas deles. Enquanto eu falava alguns alunos conversavam. Eu pedi a atenção deles de novo e alguns estudantes pediam para os outros ficarem quietos.

Eu iniciei a apresentação de slides mostrando que a nossa aula trataria sobre o “Lançamento Vertical, Horizontal e Oblíquo”. Meu objetivo era fazer uma breve exposição dialogada articulada ao simulador PhET Colorado. Como estávamos sem conexão com a internet pela falta de um cabo eu mostrei aos alunos um vídeo que era a captura de tela do meu notebook que tinha as simulações feitas sobre lançamento vertical, horizontal e oblíquo no simulador PhET. Eu mostrei, no vídeo, uma bola de canhão sendo lançada verticalmente para cima e fiz a seguinte pergunta aos alunos: “Como podemos entender, por meio do estudo da Física, o lançamento vertical dessa bola de canhão?”. Depois disso, voltei para a apresentação de slides. Em primeiro lugar, eu afirmei que seria desconsiderada a influência da resistência do ar no movimento vertical de um projétil lançado para cima. Comentei que nessas condições o tempo de subida do corpo seria igual ao tempo de descida. Eu também fiz a seguinte pergunta aos alunos: “O que aconteceria com a velocidade do corpo quando ele atingisse o ponto mais alto da sua trajetória?”. Alguns alunos diziam que a bola iria parar quando atingisse a sua altura máxima e outros não sabiam responder. Eu fiz alguns desenhos no quadro e movimentos com canetas mostrando que o corpo para no ponto mais alto da trajetória, o que significa que a sua velocidade é zero. Alguns alunos haviam entendido isso e concordavam com gestos com a cabeça. Em seguida, eu expliquei que adotaríamos um sistema de referência que consistia em um eixo vertical orientado para cima e com origem fixada no solo (MAXIMO, 2000).

Perguntei aos alunos sobre a diferença entre grandezas escalares e vetoriais. Pela nomenclatura boa parte da turma não soube me responder, mas eles compreendiam que as grandezas escalares dependem apenas do valor ou módulo e que as vetoriais dependem do módulo, da direção e do sentido do vetor. Eu mostrei aos estudantes que o vetor velocidade inicial apontava para cima e o vetor aceleração da gravidade apontava para baixo. Mostrei também as equações do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e disse que elas poderiam ser utilizadas se quiséssemos prever a posição e a velocidade do objeto, no lançamento vertical, em um determinado instante de tempo. Expliquei cada termo das

equações e disse que, partindo do referencial adotado, o sinal positivo acompanha o módulo da velocidade inicial na subida do objeto e que na descida o sinal negativo acompanha o valor dessa grandeza. Expliquei também que o sinal negativo acompanha o valor do vetor da aceleração da gravidade de acordo com o referencial adotado. Alguns alunos demonstraram ter entendido ao balançarem suas cabeças de forma positiva e alguns disseram que não entenderam e eu expliquei novamente.

Em seguida voltei para o vídeo do simulador PhET Colorado para discutir com os alunos o conteúdo do Lançamento Vertical. Eu perguntei aos alunos: “Durante a subida do objeto o módulo da velocidade do corpo vai aumentar ou diminuir? A aceleração da gravidade será nula no ponto mais alto da trajetória?”. Alguns afirmavam que somente a velocidade seria nula e outros diziam que a aceleração da gravidade seria nula no ponto mais alto da trajetória. No vídeo foi ativada a opção que acionava o vetor velocidade do corpo e mostrei que a velocidade diminuía na subida do corpo e se anulava no ponto mais alto da trajetória. Depois foi desativado o vetor velocidade e acionado o vetor aceleração da gravidade e destaquei que em momento algum o valor da aceleração da gravidade seria zero pois não existia a possibilidade do campo gravitacional da Terra deixar de existir. Uma boa parte da turma achou muito interessante a explicação com o simulador PhET Colorado e diziam: “que legal!”. Outros alunos faziam algumas brincadeiras e conversavam durante a aula. Em certos momentos eu pedia o silêncio de alguns alunos.

Em seguida expliquei a metodologia ativa Instrução pelos Colegas e disse que tal método de ensino teve sua origem na Universidade de Harvard e consistia na realização de uma exposição dialogada sendo seguida pela aplicação de questões conceituais. Também expliquei para os alunos acerca dos cartões de respostas denominados de *plickers*, que cada cartão possui uma figura diferente e que ao redor da figura estavam escritas as letras *a*, *b*, *c* e *d*. Dependendo do formato escolhido ao girar o cartão uma alternativa seria escolhida. Eu disse que eles deveriam levantar o cartão de resposta para que eu conseguisse detectar as respostas através do aplicativo que estava instalado no meu celular. Eu afirmei que seria apresentada uma questão conceitual e que eles teriam aproximadamente 2 minutos para pensarem, individualmente, na alternativa correta. Eles não poderiam conversar com o colega ao lado nesse momento.

Foram aplicadas três questões conceituais aos alunos (Apêndice F). A primeira estava relacionada ao lançamento de uma bola para cima e perguntava o que aconteceria com a velocidade e a aceleração da bola no ponto mais alto da trajetória. Foram dados alguns minutos para os estudantes pensarem. Eu observei que nos três momentos de Instrução pelos

Colegas uma parte da turma conversava entre si no momento de pensar individualmente. Em seguida, eu solicitei que os estudantes levantassem os seus cartões e eu aponte o celular para capturar as respostas. Assim como na turma 101, alguns alunos colocavam os dedos na frente das figuras ou seguravam mal os cartões. Na primeira questão as respostas ficaram distribuídas entre duas alternativas. Eu pedi que cada aluno tentasse convencer o seu colega ao lado de que a sua resposta era a correta. Depois disso, fiz outra votação e dessa vez as respostas estavam tendendo, em sua maioria, para a resposta correta. Eu expliquei a questão, mostrando o que acontecia com a velocidade e a aceleração de um objeto quando ele atingia o ponto mais alto da trajetória. Alguns alunos diziam para seus colegas de que eles estavam certos e até brincavam com isso.

Depois disso foram aplicadas a segunda e a terceira questão. Na segunda foi perguntado sobre o comportamento da aceleração da gravidade no lançamento vertical de um corpo e outra pedia para que eles encontrassem um conceito errado sobre a parte ascendente do movimento vertical de um projétil. O processo de pensar na resposta de forma individual por 2 minutos e a escolha das alternativas foi feito para as duas questões. Na segunda questão os alunos ficaram divididos entre duas alternativas e eu pedi para que cada um convencesse o seu colega ao lado de que a sua resposta era a correta e depois fiz uma nova votação e expliquei a questão. Na terceira questão ocorreu algo parecido, pois as respostas tenderam mais entre duas a três alternativas e novamente repeti o procedimento.

Em seguida iniciamos o estudo do Lançamento Horizontal e eu expliquei para os alunos que o ângulo entre a velocidade inicial e a direção horizontal é nulo e que nesse lançamento existem dois movimentos independentes: o movimento retilíneo uniforme na direção horizontal e movimento retilíneo uniformemente variado na direção vertical (GASPAR, 2013). Eu perguntava aos alunos em qual direção haveria aceleração e eu notava que alguns deles trocavam de direção e até achavam engraçado. Eu lembrei que na direção horizontal teríamos um MRU e não haveria aceleração, portanto, a velocidade seria constante. Já na direção vertical haveria a aceleração da gravidade e, portanto, teríamos um MRUV com uma velocidade variável.

Depois de apresentar os conceitos eu comecei a mostrar uma parte do vídeo, salvo no *pendrive*, do simulador PhET Colorado que mostrava o Lançamento Horizontal. No vídeo foi mostrado que era possível modificar a altura da base em que o canhão estava fixado e era possível modificar o ângulo do canhão em relação a direção horizontal. Para simular o Lançamento Horizontal, o ângulo entre o canhão e a direção horizontal deveria ser zero. Antes de lançar a bola foram ativadas, no vídeo, as componentes horizontal e vertical da



velocidade. Eu pausei o vídeo e perguntei aos alunos se as componentes horizontal e vertical seriam variáveis ou constantes, com o objetivo de verificar se eles estavam prestando atenção na aula. Alguns alunos ficaram pensando na resposta. Outros diziam que na direção vertical não haveria aceleração e outros erravam as respostas porque trocavam as direções. Então, eu ativei o vídeo e mostrei que a componente horizontal da velocidade não variava e que a componente vertical da velocidade variava. Depois, no vídeo, foram desativadas as componentes da velocidade e foi ativada a componente do vetor aceleração do corpo. Os alunos observaram que na direção horizontal não havia componente do vetor aceleração, mas na direção vertical existia uma componente do vetor aceleração que era o vetor aceleração da gravidade e tal componente possuía módulo constante.

Depois de utilizar o vídeo do simulador PhET Colorado eu voltei para a apresentação de slides e apliquei uma questão conceitual para os alunos utilizando a metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Nessa questão foram pedidas as características corretas das componentes da velocidade do corpo e da sua aceleração no lançamento horizontal. Segui o mesmo processo das outras vezes, pedindo para os alunos pensarem individualmente por alguns minutos e, depois, levantar os *plickers*. Eu verifiquei que as respostas dos alunos tendiam para três alternativas. Então, eu pedi que cada estudante tentasse convencer o seu colega de que a sua resposta era a correta. Depois eu fiz uma nova votação e expliquei a questão para os alunos.

Depois disso iniciamos o conteúdo do Lançamento Oblíquo. Assim como na turma 101 eu expliquei que a velocidade inicial seria decomposta em duas componentes: horizontal e vertical. Dessa vez a velocidade inicial estaria inclinada em relação à direção horizontal. Mostrei para os alunos que o Lançamento Oblíquo pode ser decomposto em dois movimentos independentes: horizontal (Movimento Retilíneo Uniforme, velocidade constante e aceleração nula) e vertical (Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, velocidade variável e aceleração constante). Eu perguntei aos alunos: “qual é a diferença entre o lançamento horizontal em comparação com o oblíquo?”. Um me respondeu: “Tem a ver com o ângulo de lançamento”. Também foi mostrado para a turma as equações para prever a posição e a velocidade de um corpo tanto nas direções horizontal e vertical em um Lançamento Oblíquo. Foi apresentado um gráfico (Apêndice D) que detalhava as componentes horizontal e vertical da velocidade juntamente com o vetor resultante da velocidade. Aproveitei esse gráfico para mostrar de novo que no ponto mais alto da trajetória somente existia a componente horizontal da velocidade, pois a componente vertical era nula.

Depois de explicar os conceitos do Lançamento Oblíquo para os estudantes, eu utilizei

uma parte do vídeo do simulador PhET Colorado no qual foram mostrados o lançamento de uma bola estando o canhão inclinado a 45 graus. Foram ativadas e desativadas as componentes do vetor velocidade e, depois, foi ativado o vetor aceleração da gravidade. Foi possível fazer perguntas aos alunos sobre as características das componentes do vetor velocidade e também sobre o vetor aceleração da gravidade.

Depois da exposição dialogada articulada ao simulador PhET Colorado, eu apliquei mais uma vez a metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Foram feitas duas questões com a turma. Na primeira questão foram pedidas as características da velocidade inicial e da aceleração da bola ao percorrer a trajetória parabólica no lançamento oblíquo, considerando que a influência da resistência do ar é nula nessa situação. Na segunda questão foi feita uma pergunta acerca das características das componentes horizontal e vertical da velocidade e sobre o vetor aceleração da gravidade. Nas duas situações eu pedi para os alunos pensarem individualmente, embora alguns conversassem com o colega. Nos dois momentos foram feitas as votações e nessas situações eu pedi para os alunos convencerem seus colegas de que suas respostas eram as corretas. Depois, para cada questão, eu as expliquei dialogando com os alunos. Nos últimos minutos da aula eu pedi para os estudantes lerem o material de apoio (Apêndice G) e responderem o questionário do Google Forms sobre o Movimento Circular Uniforme (Apêndice H). O material seria enviado para o grupo da turma através do professor X que entraria em contato com o líder da turma. Depois disso, o meu Professor orientador do Estágio e eu desmontamos os equipamentos. Eu apaguei o quadro e, em seguida, o sinal da Escola soou. Nos despedimos dos alunos e saímos da sala e fomos em direção à sala dos Professores.

Nessa aula na turma 102 o plano de aula foi cumprido e eu percebi que a turma também me respeitou como professor e os estudantes foram participativos nas atividades. Eu observei que muitos estudantes prestaram atenção na aula e gostaram de participar da metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Eu acredito que o fato de eu não ser o professor da turma foi um dos motivos para a maioria dos alunos não ter feito a atividade do método Ensino Sob Medida. Assim como na turma 101, os alunos da turma 102 também tiveram dúvidas acerca da relação entre as componentes horizontal e vertical do vetor velocidade com os movimentos (MRU) e (MRUV) nas direções horizontal e vertical, respectivamente. Eu tentei explicar para eles detalhadamente para tirar qualquer dúvida e alguns dos alunos pareceram entender. Da mesma forma como na turma 101 eu também utilizei a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel em minha aula, pois eu buscava conhecer o pensamento prévio dos alunos para depois abordar os conceitos da Física acerca dos

lançamentos, principalmente com a utilização do simulador PhET Colorado. Eu acredito que obtive bons resultados na abordagem do conteúdo dos lançamentos nessa turma.

### **4.3. Plano de Aula III – Turmas 101 e 102**

#### **Turma 101**

**Data:** 15/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 22 alunos (10 garotos e 12 garotas)

#### **Turma 102**

**Data:** 16/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 24 alunos (13 garotos e 11 garotas)

#### **Tópicos:**

Movimento Circular Uniforme: deslocamento e velocidade angular, período e frequência, aceleração centrípeta e tangencial.

#### **Objetivos docentes:**

a) Utilizar um vídeo<sup>3</sup> de um disco de vinil girando e discutir com os alunos acerca do movimento que o disco está exercendo.

b) Utilizar o método Instrução pelos Colegas na aula e revisar o seu funcionamento para a turma antes da primeira questão conceitual ser apresentada.

---

<sup>3</sup> Link do vídeo: <https://youtu.be/FrkJHMDRff4?si=KTJJ3N6LatgRsSfU>

- c) Realizar três exposições dialogadas de aproximadamente 15 minutos cada e, após cada exposição, a aplicação de questões conceituais aos alunos.
- d) Apresentar o conteúdo do Movimento Circular Uniforme associando esse movimento com o funcionamento das rodas de um carro e de uma bicicleta.
- e) Desenvolver, nas três exposições dialogadas, os conteúdos de período e frequência, deslocamento e velocidade angular, e aceleração centrípeta e tangencial.
- f) Conceituar período e frequência. Explicar os conceitos de deslocamento e velocidade angular e diferenciar aceleração centrípeta e tangencial.

**Procedimentos:**Atividade Inicial (~ 10 min):

No início da aula será feita a chamada e, em seguida, será explicado para a turma que nessa aula será utilizada uma apresentação de slides e, em alguns momentos, será utilizado o quadro. Depois da chamada o notebook será utilizado para iniciar uma apresentação de slides.

Desenvolvimento (~85 min):

A aula sobre o Movimento Circular Uniforme será desenvolvida em três partes que abordarão, respectivamente, o deslocamento e a velocidade angular, o período e a frequência e a aceleração centrípeta e tangencial. Nessa aula serão levadas em considerações as respostas que os alunos concederam ao questionário da tarefa do Ensino Sob Medida que deveria ser feito depois da tarefa de leitura. Tais respostas serão referentes às questões conceituais e dissertativas do questionário publicado no Google Forms. Além disso, os alunos também deveriam responder uma questão de feedback que teria o objetivo de coletar as dúvidas dos estudantes acerca do trabalho de leitura.

Na primeira parte da aula serão mostrados alguns exemplos práticos do Movimento Circular Uniforme, como o movimento das rodas de um carro e de uma bicicleta que se movem com velocidade constante. Também será mostrado um disco de vinil e uma roda gigante que giram com uma velocidade tangencial constante e será feita uma questão para a turma: “Como podemos entender, por meio do estudo da Física, o tempo que um corpo leva

para dar uma volta completa? E a quantidade de voltas que um corpo efetua em um segundo?”. Partindo dessa pergunta apresentam-se os conceitos iniciais sobre a trajetória do Movimento Circular Uniforme e o motivo dele ser chamado de “uniforme”. Depois serão analisados os conceitos de período e frequência e explicados os conceitos juntamente com as equações. Para auxiliar o entendimento dos(as) alunos(as) será desenhado o círculo trigonométrico no quadro para explicar o que é uma volta completa e a quantidade de voltas em um intervalo de tempo. Depois disso, o método Instrução pelos Colegas será aplicado mais uma vez e nessa parte serão analisadas questões conceituais sobre o período e a frequência.

Na segunda parte da aula será feita a seguinte questão: “Como podemos entender o deslocamento angular de um corpo em um determinado intervalo de tempo?” Nessa parte serão estudados o deslocamento e a velocidade angular. Será feita uma explicação sobre o deslocamento e a velocidade angular com o uso do círculo trigonométrico que será desenhado no quadro, de imagens e a explicação das equações mostrando aos alunos como poderíamos prever o deslocamento e a velocidade angular de um objeto no Movimento Circular Uniforme. Antes de serem introduzidas as questões conceituais será retomado o método de ensino Instrução pelos Colegas e também o uso dos *Plickers*. Depois disso o método Instrução pelos Colegas será aplicado com questões conceituais acerca do deslocamento e da velocidade angular.

Na terceira parte será feita a seguinte questão: “Qual é o fator que altera a direção e o sentido do vetor velocidade tangencial?”. Em seguida serão analisadas as acelerações centrípeta e tangencial, mostrando a diferença entre elas e mostrando as equações e explicando-as aos alunos. Depois, o método Instrução pelos Colegas será aplicado novamente, apresentando questões conceituais sobre as acelerações centrípeta e tangencial.

#### Fechamento (~ 5 min):

Nos últimos cinco minutos de aula será proposta uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Será entregue para cada aluno um material sobre o Movimento Circular Uniforme que deverá ser lido para a próxima aula. Por meio do Google Forms, os alunos deverão responder as questões sobre o Movimento Circular Uniforme e uma questão de feedback que busca colher as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo da tarefa. As respostas deverão ser enviadas de acordo com o prazo que ainda será estabelecido.

**Recursos:** notebook, projetor, quadro e canetas.

**Avaliação:**

Nessa aula os alunos serão avaliados pelas suas respostas na tarefa prévia (Ensino Sob Medida) e pela participação deles no método de ensino Instrução pelos Colegas.

**4.3.1 Relato de Regência da Aula III – Turma 101**

**Data:** 15/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h20min e entrei na sala dos professores e cumprimentei os(as) funcionários(as) e os(as) professores(as) que nela estavam. Passados alguns minutos eu conversei com a Supervisora da Escola e solicitei o notebook e o projetor para utilizá-los na aula. Eu levei os equipamentos para a sala alguns minutos antes do último sinal tocar e instalei o projetor corretamente com o notebook. Quando o sinal soou os alunos entraram na sala. Eu solicitei a atenção e o silêncio e comecei a fazer a chamada. Depois da chamada frisei que, novamente, apenas um aluno respondeu ao questionário. Eu solicitei mais uma vez a atenção dos estudantes e avisei que esses questionários do Google Forms valiam nota e alguns deram a desculpa de que os materiais não haviam sido enviados para o grupo da turma do WhatsApp, mas um dos alunos da turma mostrou que haviam sido enviados e que a tarefa do método do Ensino Sob Medida que seria dada no fim dessa aula deveria ser respondida para a próxima aula. Infelizmente, não foi possível utilizar as respostas dos alunos nessa aula. Depois do aviso eu disse para os estudantes prestarem atenção na apresentação de slides que seria iniciada.

Eu comecei a apresentação mostrando o título “Movimento Circular Uniforme”. Comentei sobre a trajetória desse movimento, mostrando que dessa vez não seria em uma trajetória retilínea, mas circular e que o termo “uniforme” indicava que a velocidade seria constante, mas eu disse que isso seria explicado logo em seguida. Depois, mostrei alguns objetos em que esse movimento poderia ser observado: uma polia, uma roda de um carro que se movimenta com uma velocidade constante, as hélices de um ventilador, uma roda gigante e um disco de vinil. Eu mostrei um vídeo em que um disco de vinil estava girando com velocidade constante. Eu levantei a seguinte questão para os alunos: “Como podemos entender, por meio do estudo da Física, o tempo que um corpo leva para dar uma volta

completa? E a quantidade de voltas que um corpo efetua em um segundo?”. Eu passei a explicar acerca da trajetória circular e do comportamento constante da velocidade tangencial. Para isso desenhei no quadro um círculo e os vetores da velocidade tangencial e expliquei que o módulo permanecia constante, mas a direção e o sentido variavam. Eu perguntava aos alunos se eles conseguiam identificar as variações da direção e do sentido e alguns alunos confundiam a direção com o sentido e outros não prestavam atenção na aula. Em seguida eu comecei a apresentar os conceitos de período e frequência e aproveitei para fazer um desenho do círculo trigonométrico no quadro para explicar o que era um quarto de volta, uma meia volta, três quartos de volta e uma volta completa. Expliquei para eles as unidades graus e radianos. Perguntei aos alunos se eles haviam estudado esses pontos em trigonometria e vários disseram que não se lembravam e alguns afirmaram que estudaram esse assunto. Ainda no círculo trigonométrico mostrei a definição da circunferência e como calculá-la.

A partir desse momento da aula o meu professor orientador do Estágio bateu na porta e entrou na sala. Eu apresentei o meu professor orientador para a turma e, pouco tempo depois, faltou luz na Escola. A minha aula tornou-se mais lenta porque eu comecei a copiar os conteúdos dos slides que apareciam na tela do notebook para o quadro. Apresentei aos alunos mais uma vez os conceitos de período e frequência, mostrando que o período era o tempo que uma partícula leva para dar uma volta completa e que a frequência é a razão entre o número de voltas dados por um objeto e o tempo que o objeto leva para dar essas voltas completas. Mostrei também a relação entre o período e a frequência, mostrando serem grandezas inversamente proporcionais. Em cada uma das situações eu mostrava aos estudantes as unidades de medida de cada grandeza e perguntava a eles acerca do fato da frequência e do período serem grandezas inversamente proporcionais. Alguns alunos possuíam algumas dúvidas e eu tive que explicar mais de uma vez que quando uma grandeza aumentava em uma proporção a outra diminuía na mesma proporção e vice-versa.

Depois de explicar esses pontos eu disse para eles que iria utilizar o método de ensino Instrução pelos Colegas. Eu comecei a entregar os *pickers* para os(as) alunos(as) e o meu Professor orientador do Estágio me ajudou a entregá-los. Em seguida, lembrei como funcionava o método. Uma questão seria dada por vez, cada aluno deveria pensar individualmente na resposta e depois seria feita uma votação em que os estudantes deveriam levantar os cartões escolhendo o formato da figura que correspondesse a alternativa que eles considerassem a correta e eu, com o aplicativo no celular, verificaria as respostas apontando o dispositivo para os cartões levantados. Uma aluna disse que eu já havia explicado isso na última aula, mas eu disse para ela que era importante revisar isso para realizarmos a atividade.

Durante a aula foram respondidas algumas questões conceituais (Apêndice I). Eu escrevi a primeira questão no quadro juntamente com as suas alternativas. A questão tratava do Movimento Circular Uniforme e das características da velocidade tangencial e da trajetória do movimento. Solicitei aos alunos pensarem, individualmente, na resposta correta. Alguns obedeceram e outros conversavam entre os colegas. Depois pedi para que eles levantassem os *plickers* e que tomassem cuidado para não colocar os dedos na frente da figura. Eu observei que as respostas deles ficaram distribuídas entre duas alternativas e eu pedi que cada colega tentasse convencer um ao outro de que a sua resposta era a correta. Alguns alunos conversavam com seus colegas sobre a resposta correta, mas uma parte da turma parecia não estar interessada na atividade. Em certos momentos da aula eu pedi a atenção deles e um ponto positivo é que as conversas diminuía depois que eu chamava a atenção. Depois, na segunda votação, a maioria tendeu para duas alternativas e uma delas era a correta. Eu expliquei a questão para eles e perguntava sobre as características da trajetória do Movimento Circular Uniforme e sobre quais eram as características da velocidade tangencial. Alguns alunos olhavam para mim e ficavam raciocinando e outros tentavam dar a resposta correta, enquanto que alguns alunos não estavam prestando atenção na atividade.

Eu escrevi a segunda questão no quadro que pedia a informação correta sobre o período e a frequência. Foi feito o mesmo processo anterior a votação. Solicitei para os alunos levantarem os cartões com a alternativa que eles consideravam correta. Dessa vez as respostas estavam muito dispersas e eu expliquei a questão para os estudantes perguntando-lhes sobre a relação entre período e frequência e mostrando novamente que são grandezas inversamente proporcionais.

Enquanto a questão estava sendo explicada a energia elétrica da Escola retornou. Depois que a questão foi totalmente explicada eu liguei o projetor e passei para o próximo slide que continha a seguinte pergunta: “Como podemos entender o deslocamento angular de um corpo em um determinado intervalo de tempo?”. Lembrei do disco de vinil e que ele descrevia um determinado ângulo em um determinado intervalo de tempo ao dar uma volta completa. Eu disse a eles que estudaríamos a velocidade angular e comecei a explicar através da imagem do slide e do círculo trigonométrico desenhado no quadro o deslocamento angular de uma partícula em uma trajetória circular que passa pela posição  $P_1$  e depois de um intervalo de tempo estará passando pela posição  $P_2$  (MÁXIMO, 2000). Mostrei que a velocidade angular da partícula é a relação entre o ângulo descrito pela partícula e o intervalo de tempo gasto para descrevê-lo. Depois mostrei as equações para prever a velocidade angular de um objeto que estava em um Movimento Circular Uniforme relacionando-a com o



período e a frequência do objeto. Também foi mostrado como a velocidade tangencial do objeto também poderia ser calculada.

Em seguida foi aplicada uma questão conceitual, de acordo com o método Instrução pelos Colegas, que tratava sobre o Movimento Circular Uniforme. Novamente, eu percebi que vários alunos conversavam entre si, alguns ficavam em silêncio e outros pareciam não estar dispostos a participar da tarefa. Depois, foi feita a votação e como estávamos muito perto do fim da aula eu decidi explicar a questão para os alunos.

Nos últimos minutos da aula eu propus uma atividade do método Ensino Sob Medida para a próxima aula. Eu enviaria para o professor X, o professor das turmas 101 e 102, o material de apoio com os conteúdos do Movimento Circular Uniforme juntamente com um questionário do Google Forms em que os alunos deveriam responder questões sobre lançamento vertical, horizontal, oblíquo e movimento circular uniforme junto com uma questão de feedback que tinha a intenção de coletar as dúvidas que os estudantes tiveram na realização da tarefa. Avisei que esse questionário deveria ser respondido até domingo a noite e que o material seria enviado em breve para a turma.

Antes do sinal tocar o meu Professor orientador e eu desmontamos os equipamentos e eu apaguei o quadro. Quando o sinal da Escola tocou nos dirigimos para a Sala dos Professores e entregamos os equipamentos.

Nessa aula com a turma 101 foi possível cumprir apenas uma parte do plano de aula que tratava dos assuntos estudados sobre o período e a frequência e deslocamento angular e velocidade angular. Os temas das acelerações centrípeta e tangencial não foram possíveis de ser estudados nessa aula por causa do tempo, visto que a minha aula se tornou mais lenta quando faltou luz na Escola. Eu havia afirmado ao meu Professor orientador, depois da aula, que eu abordaria o assunto das acelerações centrípeta e tangencial na próxima aula, mas ele me orientou que isso não deveria ser feito visto que uma parte dos alunos não estava interessada no assunto. O Professor orientador afirmou que caso houvesse mais uma aula de regência eu poderia aplicar uma atividade experimental, por exemplo. Eu pude observar que os alunos possuíam algumas dúvidas a respeito de trigonometria e, por isso, em alguns momentos da aula, eu busquei fazer algumas explicações utilizando o círculo trigonométrico. Percebi que uma parte dos alunos conseguiu tirar as suas dúvidas. O meu modo de dialogar com os alunos buscava seguir a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, buscando conhecer os pensamentos prévios dos alunos acerca do movimento circular uniforme para depois abordar com eles os conteúdos da Física sobre esse movimento. Na aula seguinte seria feita a aplicação de um trabalho avaliativo com os estudantes da turma 101.

### 4.3.2 Relato de Regência da Aula III – Turma 102

**Data:** 16/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

Eu cheguei na Escola por volta das 7h25min e entrei na sala dos professores. Alguns minutos depois eu conversei com a Supervisora da Escola e solicitei o notebook e o projetor e fui para a sala da turma 102 montar os equipamentos. Quando o sinal da Escola soou eu abri a porta para os alunos entrarem na sala. Eu pedi para eles se organizarem pois iríamos fazer a chamada.

Eu chamei a atenção dos alunos porque eles não haviam respondido a tarefa do método Ensino Sob Medida sobre o Movimento Circular Uniforme e alertei para que a próxima tarefa que seria dada no fim da aula fosse respondida, pois era uma tarefa avaliativa.

Depois, eu expliquei os motivos do movimento circular ser chamado de “uniforme” e mostrei que poderíamos ver as aplicações do Movimento Circular Uniforme em uma polia, em uma roda de carro e nas hélices de um ventilador. Também trouxe um vídeo de um disco de vinil para perguntar a eles como poderíamos entender, por meio da Física, o tempo que um corpo leva para dar uma volta completa e a quantidade de voltas que um corpo efetua em um segundo. Expliquei para eles sobre a trajetória circular do corpo e a sua velocidade tangencial constante desenhando no quadro um círculo, mostrando que a direção e o sentido da velocidade tangencial mudavam. Apresentei para os alunos os conceitos de período e frequência e desenhei o círculo trigonométrico no quadro para explicar o que era 1/4 de volta, 1/2 de volta, 3/2 de volta e 1 volta completa. Expliquei também as unidades de graus e radianos e o conceito de circunferência. Alguns alunos me disseram que já haviam estudado isso e outros não. Mostrei que o período e a frequência eram grandezas inversamente proporcionais.

Eu disse para os alunos que eu iria utilizar a metodologia ativa Instrução pelos Colegas e revisei com os alunos o funcionamento desse método. Entreguei para eles os *clickers* e, em seguida, foram passadas, uma de cada vez, duas questões conceituais (Apêndice I). A primeira questão tratava das características da velocidade tangencial e da trajetória do movimento. Nas duas situações, após a votação, eu pedi para os alunos tentarem convencer seus colegas de que

suas respostas eram corretas. Após ser feita a votação de novo, eu expliquei as questões para os alunos.

Depois eu segui a apresentação de slides e fiz a pergunta: “Como podemos entender o deslocamento angular de um corpo em um determinado intervalo de tempo?”. Utilizei novamente o disco de vinil como exemplo e, depois, apresentei os conceitos de deslocamento e velocidade angular. Em seguida, mostrei as equações de como eles poderiam prever a velocidade angular de um corpo que está em um Movimento Circular Uniforme. Depois foi apresentada aos alunos uma questão conceitual sobre o Movimento Circular Uniforme. Eles pensaram na resposta correta, foi feita a votação e eu pedi que os alunos tentassem convencer seus colegas de que as suas respostas eram a correta. Depois disso, eu expliquei a questão para os alunos.

Em seguida eu fiz a seguinte questão: “Qual é o fator que altera a direção e o sentido do vetor velocidade tangencial?”. Expliquei os conceitos de aceleração centrípeta e tangencial e o que cada uma delas provocava no movimento. Depois, eu apliquei duas questões conceituais sobre a aceleração centrípeta e tangencial.

Nos últimos minutos da aula eu pedi que os alunos fizessem uma atividade de Ensino Sob Medida para a próxima aula. Seria enviado para o grupo de WhatsApp da turma o material de apoio com os conteúdos do Movimento Circular Uniforme e um questionário do Google Forms que deveria ser respondido. Depois de dizer isso eu comecei a desmontar os equipamentos, apaguei o quadro e ao soar o sinal da Escola eu me despedi da turma e entreguei o notebook e o projetor na Sala dos Professores.

A aula da turma 102 foi muito parecida com a aula da turma 101. No entanto, na aula da turma 102 eu consegui cumprir o plano de aula e percebi que os alunos gostaram mais de trabalhar com a metodologia ativa Instrução pelos Colegas. Os alunos demonstraram interesse no conteúdo e receberam o conteúdo de uma maneira diferente, demonstraram participar da aprendizagem. Assim como na turma 101, os alunos da turma 102 também demonstraram algumas dúvidas em trigonometria em vários momentos da aula. Pensando nisso eu expliquei várias vezes para eles utilizando o círculo trigonométrico. Nessa aula eu também tentei fundamentar o meu diálogo com os alunos na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, buscando conhecer o entendimento prévio dos alunos acerca do Movimento Circular Uniforme para depois abordar os conceitos físicos desse movimento com a turma.

#### 4.4 Plano de Aula IV – Turmas 101 e 102

##### **Turma 101**

**Data:** 21/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 22 alunos (9 garotos e 13 garotas)

##### **Turma 102**

**Data:** 22/08/2023

**Horário:** 08h30min às 10h10min (2 horas-aula)

**Estudantes presentes:** 25 alunos (14 garotos e 11 garotas)

##### **Tópicos:**

Trabalho de avaliação

##### **Objetivos docentes:**

- a) Analisar com a turma as perguntas e as respostas da tarefa do Ensino Sob Medida acerca do Movimento Circular Uniforme;
- b) Dividir a sala em grupos e propor uma atividade avaliativa de resolução de problemas que abordam os seguintes conteúdos: lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e movimento circular uniforme. A nota será obtida a partir da soma: 40% pela participação na atividade de Instrução pelos Colegas e 60% pelo trabalho final de avaliação.

##### **Procedimentos:**

###### Atividade Inicial (~ 10 min):

No início da aula será feita a chamada e, em seguida, será explicada a utilização de um notebook para iniciar uma apresentação de slides e também será usado o quadro. Nessa aula serão analisadas as perguntas e as respostas do questionário do Google Forms sobre o Movimento Circular Uniforme. Será explicado que cada aluno receberá um trabalho com seis

questões e que os alunos podem se juntar em grupos de três a quatro alunos para resolverem a tarefa. A avaliação será feita a partir da participação e da cooperação dos alunos.

Desenvolvimento (~85 min):

Na primeira parte da aula, por meio da apresentação de slides, será feita uma revisão das perguntas e das respostas do questionário do Google Forms sobre o Movimento Circular Uniforme que fora pedido, no fim da última aula, para os alunos responderem. Na segunda parte da aula será encerrada a apresentação de slides e será entregue para cada aluno (a) uma folha com seis exercícios sobre os seguintes temas: Lançamentos vertical, horizontal, oblíquo e Movimento Circular Uniforme. Para auxiliar os estudantes serão escritas no quadro as equações da posição e da velocidade dos lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e do período, da frequência e da velocidade angular para os exercícios do Movimento Circular Uniforme. Durante a aula o professor caminhará entre as classes para dialogar com os(as) alunos(as) para tirar as dúvidas deles e, principalmente, fazê-los pensar sobre os fenômenos físicos estudados. O quadro também será utilizado para tirar alguma dúvida que seja comum à turma.

Fechamento (~ 5 min):

Esta será a última aula e ela será encerrada com um agradecimento à turma. As notas das atividades serão entregues à turma pelo professor supervisor.

**Recursos:** notebook, projetor, quadro e canetas.

**Avaliação:**

Nessa aula os alunos serão avaliados pela participação na atividade em grupos.

#### **4.4.1 Relato de Regência da Aula IV – Turma 101**

**Data:** 21/08/2023

**Horário:** 07h40min às 10h10min (2 horas-aula)

Cheguei na Escola por volta das 7h25min e me dirigi para a Sala dos Professores na qual cumprimentei os(as) funcionários(as) e os(as) professores(as) que nela estavam. Nesta aula eu analisaria algumas respostas dos alunos da tarefa do método Ensino Sob Medida e aplicaria um trabalho avaliativo em que seria considerada a participação dos alunos na atividade. O trabalho possuía questões de lançamento vertical, horizontal e oblíquo e sobre o Movimento Circular Uniforme (Apêndice J). Fui avisado que o horário escolar havia mudado e que nesse dia eu teria apenas um período de Física. Para fazer esse trabalho seria ideal ter dois períodos. Então, eu conversei com a Supervisora da Escola e expliquei para ela que eu precisava de mais ou menos trinta impressões para a turma 101 e indaguei se seria possível eu poder dar dois períodos consecutivos de aula. Ela me disse que conversaria com a professora do outro período e faria o pedido. Depois de algum tempo, a Supervisora conversou com a professora e ela aceitou ceder o seu período para mim. Permaneci alguns minutos conversando com alguns professores e, alguns minutos antes de soar o último sinal na Escola, eu pedi o notebook, o projetor para a Supervisora. Peguei o caderno de chamada e me dirigi para a sala da turma 101 e alguns alunos estavam esperando na frente da sala. Eu montei o projetor e o notebook e, quando soou o sinal, eu abri a porta para os alunos e solicitei que se acalmassem um pouco e comecei a fazer a chamada.

Iniciei a apresentação de slides mostrando as questões que foram feitas no material de apoio da tarefa do Ensino Sob Medida e as respostas dos alunos acerca das questões conceituais. Eu afirmei para eles que doze alunos responderam, mas que uma parte eram de alunos da turma 101 e outra parte da turma 102. Expliquei que reuni as respostas das duas turmas para fazermos uma análise. Alguns alunos reconheceram suas respostas e conversavam com o colega ao lado sobre isso. Analisamos algumas respostas do feedback dos alunos e uma delas mostrava que um aluno não entendeu como explicar as componentes vertical e horizontal da velocidade inicial e como estas afetam o alcance máximo. Eu perguntei para eles o que aconteceria se um projétil fosse lançado a 45 graus. A princípio eles não souberam me responder. Depois perguntei se eles se lembravam da tangente de um ângulo e em qual ângulo do vértice teríamos um cateto oposto igual ao cateto adjacente. Eu fiz o desenho no quadro explicando isso para eles. Mostrei que quando um projétil é lançado a 45 graus os valores das componentes vertical e horizontal são iguais e, por esse motivo, o alcance do objeto é máximo. Também mostrei para os alunos uma resposta que chamou muito a atenção deles: “Ao lançar um projétil a 45 graus, suas componentes vertical e horizontal de velocidade se igualam, maximizando o alcance. Isso ocorre devido ao equilíbrio entre altura e

distância na trajetória. Outros ângulos resultariam em distribuição desigual das velocidades, reduzindo o alcance máximo”.

Na segunda parte da aula eu encerrei a apresentação de slides e entreguei para cada aluno(a) uma folha contendo vários exercícios sobre os lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e do Movimento Circular Uniforme. Expliquei que o trabalho poderia ser feito em grupos de três a quatro alunos e que seria avaliada a participação deles na atividade, não importando se eles iriam errar ou não. Os alunos começaram a formar os grupos e eu observei que a turma 101 gostava desse tipo de atividade. Eu escrevi no quadro as equações da posição e da velocidade nos lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e as equações do período, da frequência e da velocidade angular do Movimento Circular Uniforme. Conforme eu passava entre as classes eu observava que boa parte da turma estava tentando fazer a atividade. Uma pequena parcela da turma gostava de conversar, mas eu pedi que eles prestassem atenção na atividade, pois era uma tarefa avaliativa.

Em certas situações os alunos me mostravam seus cálculos e eles tinham dúvidas para resolver os cálculos. Uma aluna do fundo da sala me perguntava sobre qual seria o valor da velocidade final no lançamento vertical. Eu lembrei para ela que no ponto mais alto da trajetória o objeto iria parar e o valor da velocidade seria zero. Eu mostrei que o problema dizia que o objeto fora lançado com uma velocidade de 20 m/s. Eu perguntei para ela qual seria o valor da velocidade inicial. Ela pensou um pouco e disse que era 20 m/s. Eu também mostrei para os alunos, no quadro, que eles deveriam considerar  $g$  igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Eu percebi que os alunos possuíam dificuldades matemáticas e comecei a ajudá-los no quadro. Depois que eu resolvi a questão a mesma aluna do fundo da sala que fez a pergunta disse que viu como era simples esse cálculo. O seu grupo era bem dedicado e buscava fazer os exercícios. Continuei passando entre as classes e tirando as dúvidas dos alunos. Embora eles não tenham conseguido fazer todos os exercícios, a turma 101 demonstrou gostar de trabalhar em grupos e mostrou vontade de fazer as atividades. Perto do fim da aula, eu apaguei o quadro e desmontei os equipamentos. Eu me despedi da turma e agradei pela atenção dos alunos. Alguns ficaram entristecidos que essa era a minha última aula com eles. Quando soou o sinal para o próximo período eu me despedi da turma e entreguei os equipamentos na Sala dos Professores.

Com relação a essa aula eu observo que eu consegui cumprir o plano de aula. Observo que os alunos gostaram de analisar as questões da tarefa do Ensino Sob Medida sobre o Movimento Circular Uniforme e conseguiram tirar algumas dúvidas também através da análise que foi feita. Nessa atividade foi utilizada a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pois os conhecimentos prévios dos estudantes foram conhecidos e, depois, foram

analisados em sala de aula. Eu observei que a turma 101 produziu muito e foi algo muito positivo a atividade em grupos.

#### **4.4.2 Relato de Regência da Aula IV – Turma 102**

**Data:** 22/08/2023

**Horário:** 08h30min às 10h10min (2 horas-aula)

Cheguei na Escola por volta das 7h25min e me dirigi para a Sala dos Professora. Nesta aula eu analisaria algumas respostas dos alunos da turma 102 da tarefa do método Ensino Sob Medida e aplicaria um trabalho avaliativo sobre os Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo e Movimento Circular Uniforme e o ideal seria ter dois períodos para fazer isso. Então, assim como eu fiz para a turma 101, eu solicitei para a Supervisora da Escola se seria possível o professor K ceder o período dele, visto que a aula dele ocorreria depois do período do professor X. A Supervisora disse que conversaria com ele. Passados alguns minutos, a Supervisora me disse que conversou com o professor K e que eu poderia utilizar o período dele e, assim, eu teria dois períodos para realizar as atividades propostas no plano de aula. Eu pedi para a Supervisora da Escola imprimir as folhas do trabalho avaliativo que seria aplicado na turma 102. Alguns minutos depois, ela me entregou as folhas e eu pedi também um notebook e um projetor. Poucos minutos antes do sinal soar eu fui para a sala da turma 102 e instalei os equipamentos. Ao soar o sinal da Escola os alunos entraram na sala. Eu pedi para os estudantes se acalmarem um pouco para eu poder fazer a chamada.

Depois eu iniciei a apresentação de slides e mostrei as questões que foram feitas no material de apoio da tarefa do Ensino Sob Medida e as respostas dos alunos para as questões conceituais. Expliquei igualmente que reuni as repostas da turmas 101 e 102 e, no total, doze alunos responderam. Assim como na turma 101 foram analisadas algumas respostas do feedback dos alunos. A partir disso foi revisado o assunto das componentes horizontal e vertical da velocidade do objeto e como isso poderia afetar no alcance do mesmo. Essa atividade estava fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pois os pensamentos prévios de alguns alunos foram manifestados antes dos conceitos físicos serem



revisitados na aula.

Na segunda parte da aula, depois de analisarmos as questões, entreguei para os alunos uma folha contendo vários exercícios sobre os Lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e Movimento Circular Uniforme. Eu disse para os alunos se reunirem em grupos e, em seguida, escrevi no quadro as equações dos Lançamentos vertical, horizontal e oblíquo e do Movimento Circular Uniforme. Alguns alunos pediram para fazer grupos de três a quatro componentes e eu disse que poderia ser feito. Assim como a turma 101, a turma 102 também gostava de fazer trabalhos em grupos. Eu passava entre as classes e tirava as dúvidas dos alunos e, em alguns momentos, eu tirava as dúvidas deles no quadro. Alguns alunos apresentavam dúvidas sobre a velocidade final do objeto, sobre como aplicar os dados nas equações e alguma dificuldade matemática também para resolver cálculos mais simples. Desconsiderando algumas situações em que houve falta de interesse por uma parte da turma, essa aula foi muito boa e produtiva. Eu consegui cumprir o plano de aula e percebi que os alunos gostaram de ver suas respostas e de dialogar sobre as respostas dos colegas na tarefa do método Ensino Sob Medida.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência que eu obtive na disciplina de Estágio de Docência em Física – III foi muito importante para a minha futura carreira como professor. Durante a realização dessa disciplina eu entrei em contato com várias turmas do Ensino Médio e foi possível conhecer um pouco melhor as turmas 101 e 102 do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Augusto Meyer.

Durante o período de regência eu adquiri uma confiança maior diante dos estudantes e, aos poucos, fui perdendo o receio que eu possuía em reger uma turma do Ensino Médio. Antes dessa disciplina eu tive contato com alunos do Ensino Fundamental na disciplina de Estágio de Docência em Física – II.

Eu também tive a oportunidade de possuir uma postura em sala de aula buscando seguir a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, tentando me preocupar em conhecer os conceitos prévios dos alunos e, a partir deles, abordar os conteúdos de Física com o objetivo de que eles atingissem a aprendizagem significativa.

No meu período de observação/monitoria, eu verifiquei que uma parte dos alunos gostaria de poder experimentar uma metodologia de ensino diferente de uma aula tradicional com exposição dialogada e aplicações de exercícios. Durante o período de regência foi possível observar que as turmas 101 e 102 reagiram muito bem à metodologia ativa Instrução pelos Colegas, mas nem tão bem para a metodologia Ensino Sob Medida por terem problemas com a leitura e, em alguns casos, com a interpretação das informações. Eu acredito que o resultado poderia ser diferente se em vez de textos fossem utilizados vídeos. Possivelmente, o fato de eu não ser o professor de Física das turmas 101 e 102 também pode ser levado em conta para que vários alunos não tenham se dedicado nas tarefas do método Ensino Sob Medida. É possível também que se fosse modificado o peso da avaliação nas tarefas de leitura os estudantes teriam dado um valor maior para elas. Acredito que eu poderia ter feito algo diferente também na escolha dos conteúdos e das atividades que seriam abordadas durante a regência. Eu poderia ter escolhido os lançamentos de projéteis e ter feito mais atividades experimentais durante as aulas em vez de abordar também o assunto do Movimento Circular Uniforme.

O período de regência foi muito importante para mim, pois além de conseguir vencer minha timidez diante dos alunos eu também consegui ter domínio sobre as minhas turmas de regência. Considero uma vitória a experiência que eu tive durante esse período.

Durante a realização do curso de Licenciatura em Física eu vivenciei experiências

muito boas em várias disciplinas como também no período em que trabalhei como bolsista com o Professor Fabrício Luiz Faita com o qual eu tive a oportunidade de conhecer um pouco sobre alguns materiais ferroelétricos; e com a Professora Daniela Borges Pavani, no “Programa Ciência na Sociedade, Ciência na Escola” em que eu pude ter a oportunidade de realizar uma oficina denominada “Como Obter Água Potável Através da Energia Solar?”. Nessa oficina eu construí cinco destiladores solares caseiros e quatro foram enviados para cada uma das quatro escolas envolvidas com o programa. Foram elaborados materiais de apoio da oficina que foram enviados para cada colégio envolvido com o projeto. Além disso, foram realizadas diversas atividades com o planetário móvel em várias instituições e essas experiências me ajudaram muito a lidar melhor com os alunos do Ensino Médio.

Conseguir chegar no final do curso de Licenciatura em Física é uma vitória imensa e um sonho realizado. Venci muitos desafios e sofri algumas derrotas, no decorrer do curso, em algumas disciplinas. Eu considero que algumas desvantagens que eu tive durante o curso serviram de aprendizagem para mim, mostrando que sempre podemos ser melhores naquilo que estamos fazendo. Além disso, algumas atitudes certas e erradas de alguns docentes mostraram para mim como eu deveria agir em sala de aula a partir do momento em que eu seria o professor. Finalmente, posso afirmar que poder concluir o curso de Licenciatura em Física é uma realização muito grande e espero poder ajudar de alguma maneira a melhorar a Educação no nosso país.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NEWTON, Isaac. As profecias do Apocalipse e o livro de Daniel: as raízes do Código da Bíblia / observações feitas por Sir Isaac Newton; tradução Carlos A. L. Salum e Ana Lucia da Rocha Franco. – São Paulo: Pensamento, 2008.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. **Teorias de Aprendizagem**. Evangraf; UFRGS. Porto Alegre, 2011.

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

AGRA, G.; FORMIGA, N. S.; OLIVEIRA, P.S.; COSTA, M. M. L.; FERNANDES, M. G. M.; NÓBREGA, M. M. L. Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. Rev Bras Enferm [Internet]. 2019;72(1):248-55.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013-. DOI10.5007/2175-7941.2013v30n2p362. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/85464>>. Acesso em: 12 set. 2023.

COLÉGIO ESTADUAL AUGUSTO MEYER. Projeto Político Pedagógico. Esteio, 2023.

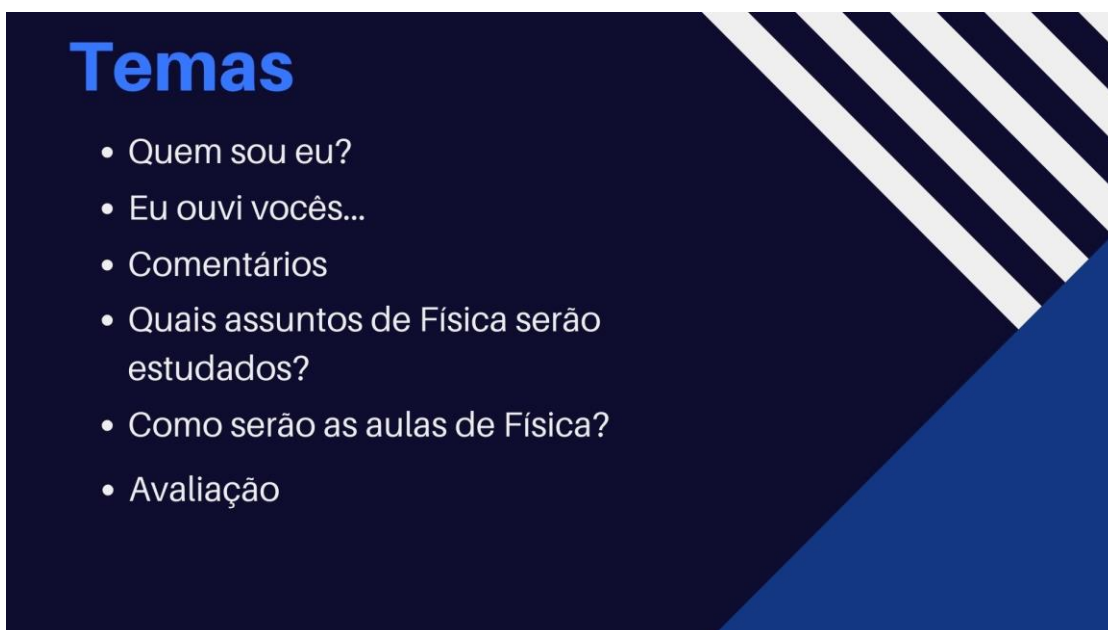
GASPAR, A. **Compreendendo a física**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2013.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**. São Paulo: Scipione, 2000.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Apresentação de Slides da Aula 1

Neste apêndice serão apresentados os slides utilizados na Aula I.



## Quem sou eu?



## Quem sou eu?

Carlos Hiago da Silveira Rosa

### **Curso Técnico em Mecânica**

Fundação Escola Técnica Liberato Salzano  
Vieira da Cunha

### **Curso de Licenciatura em Física**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul



**Eu ouvi vocês...**



**"Você vê alguma utilidade em aprender Física?"**

**"Você vê alguma utilidade em aprender Física?"**

"Às vezes, com perguntas mais complicadas."

"A Física explica o nosso cotidiano."

"Pode ser essencial para o trabalho."

## "Você vê alguma utilidade em aprender Física?"

"Não."

"Depende da Faculdade e da Profissão."

"É um estudo divertido e interessante."

## "Você vê alguma utilidade em aprender Física?"


"Utilidade para quem vai se formar na Física, não para quem for trabalhar em outra profissão."


"Não muita. Mais na parte do cotidiano."


"Para algum futuro trabalho."

**"Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?"**

**"Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?"**

  
"Velocidade e  
Aceleração."

  
"Gravidade."

  
"Calorimetria."

## "Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?"

"O tamanho e a grandeza dos astros do Universo."

"Cálculo de Forças (Newton)."

"Aceleração."

## "Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?"


"Não tem nenhum que eu gostaria que fosse abordado."


"Não sei."

"Não tem um assunto específico."

**"Eu gostaria mais de Física se..."**

**"Eu gostaria mais de Física se..."**

  
"Se fosse mais  
simples de entender"

  
"Se tivessem aulas  
práticas."

  
"Mais diversão na  
forma de ensino."

## "Eu gostaria mais de Física se..."

"Se tivesse menos cálculos."

"Se eu perguntasse mais."

"Se fosse mais fácil."

## "Eu gostaria mais de Física se..."

"Eu não tenho exigências."

"Nada. Já adoro do jeito que está."

"Não gostaria que mudasse nada."

**"Qual profissão você pretende seguir?"**

**"Qual profissão você pretende seguir?"**



"Medicina."



"Militar."



"Mecânica  
Automotiva."

## "Qual profissão você pretende seguir?"

"Brigada Militar"

"Polícia Civil"

"Psicologia."

"Programação ou  
Nutrição."

## "Qual profissão você pretende seguir?"

"Medicina."

"Militar."

"Mecânica  
Automotiva."



## Comentários

### A Utilidade do Estudo da Física



## A Utilidade do Estudo da Física



## A Utilidade do Estudo da Física



## A Utilidade do Estudo da Física



## A Utilidade do Estudo da Física



## A Utilidade do Estudo da Física



## A Utilidade do Estudo da Física



**Quais assuntos de Física  
serão estudados?**

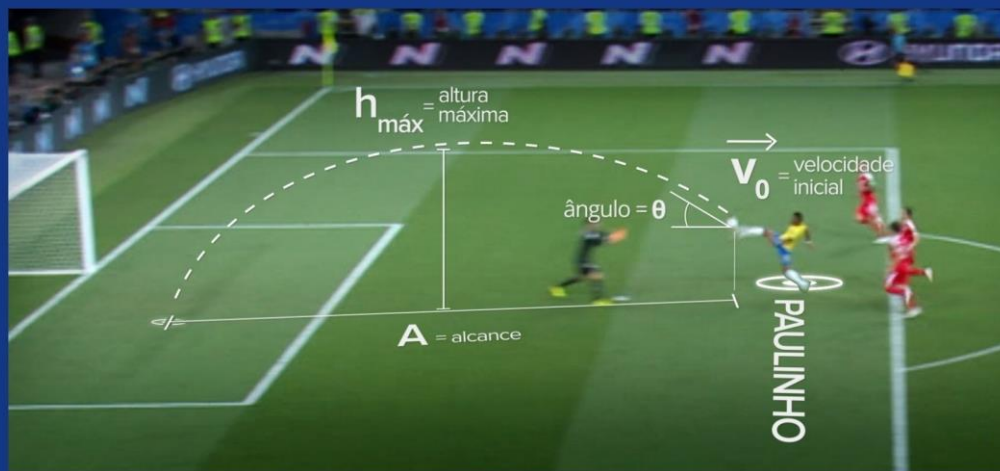


**Lançamento  
Vertical**

## Lançamento Horizontal



## Lançamento Oblíquo



## Movimento Circular Uniforme



## Como serão as aulas de Física?

**Exposição  
dialogada**

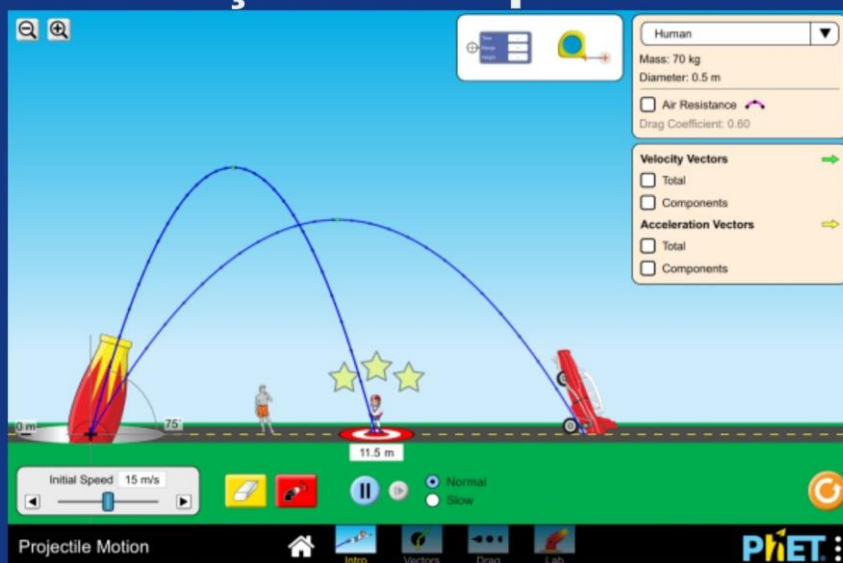
**Simulações  
Computacionais**

**Instrução pelos  
Colegas**

## Exposição dialogada



## Simulações Computacionais

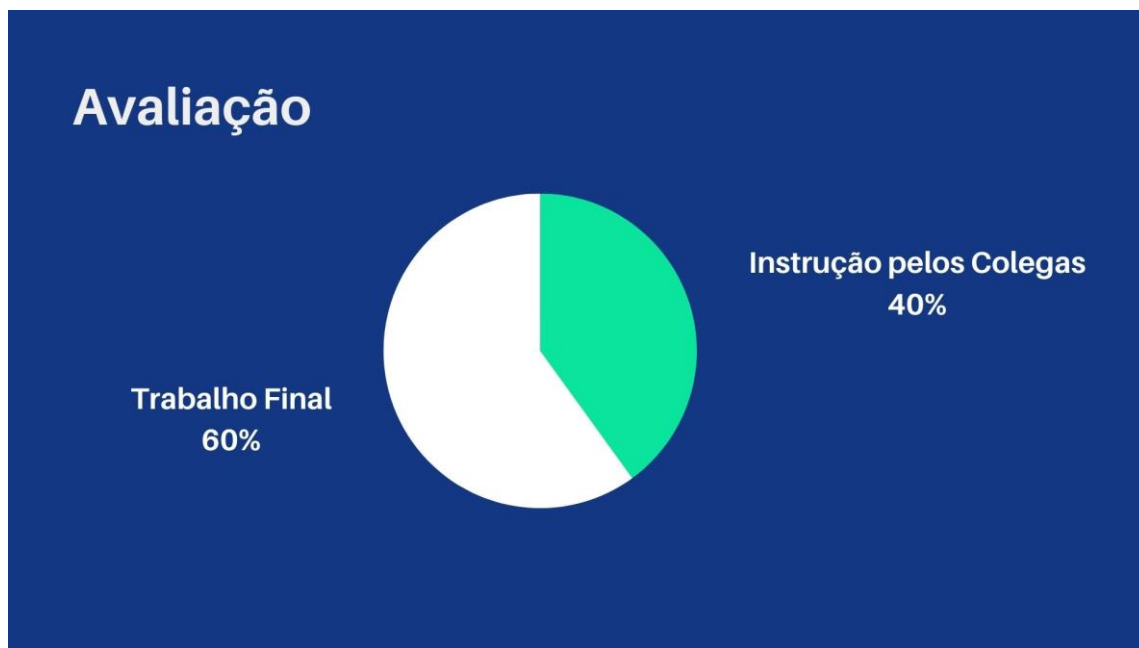




## Peer Instruction (Instrução pelos Colegas)



**Avaliação**



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

1. Calcule o tempo necessário para que uma bola, lançada verticalmente para cima com uma velocidade inicial de 10 m/s, atinja a altura máxima. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
2. Calcule a altura máxima atingida por um objeto ao ser lançado verticalmente para cima com uma velocidade inicial de 20 m/s, sabendo que ele atinge o ponto mais alto da sua trajetória vertical em 5 segundos. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Observação: as questões foram elaboradas pelo autor do artigo.

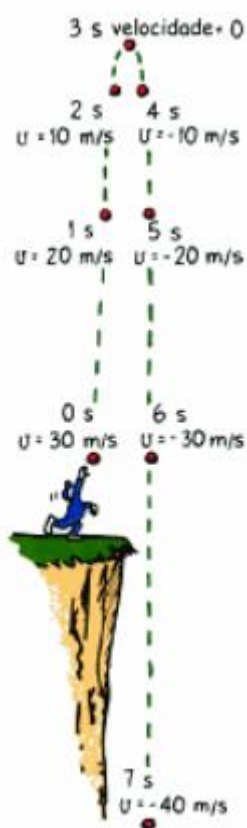
## Material de Apoio: Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo

### Material Extraído e Adaptado dos livros citados nas Referências Bibliográficas

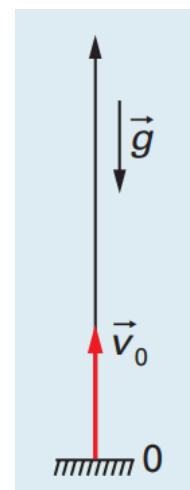
#### Turmas 101 e 102

### 1. Lançamento vertical

Entre os movimentos uniformemente variados estão os de queda, os de lançamentos verticais e os de projéteis. O desenvolvimento de pesquisas espaciais, de armas de longo alcance e de uma Astronomia mais precisa deve a uma compreensão desses movimentos.



Para analisarmos o movimento do corpo no lançamento vertical precisamos adotar um referencial: eixo vertical orientado para cima com a origem fixada no solo, conforme está indicado na figura à direita. O lançamento vertical é o movimento de um projétil que é lançado verticalmente para cima. A figura à esquerda mostra um garoto lançando um objeto verticalmente para cima. A aceleração do movimento é a aceleração da gravidade  $\vec{g}$ , cujo módulo é  $9,8 \text{ m/s}^2$  ou, aproximadamente,  $10 \text{ m/s}^2$ . Na parte ascendente do movimento do objeto, ele torna-se  $10 \text{ m/s}$  mais lento a cada segundo decorrido. Na figura à esquerda, desprezando os efeitos da resistência do ar, podemos observar que a rapidez instantânea, ou o módulo da velocidade do corpo, em pontos de sua trajetória que se encontram na mesma altura é a mesma, esteja o corpo subindo ou descendo. As velocidades são opostas porque na subida o objeto se



move em um sentido e na descida em outro sentido. Também observamos que as velocidades para baixo possuem sinal negativo, indicando o sentido para baixo, conforme o referencial que foi adotado para esse movimento. Conforme o referencial adotado na análise desse movimento, o módulo da velocidade será precedido de sinal positivo na subida e negativo na descida, mas o módulo da aceleração da gravidade sempre será precedido de sinal negativo

porque o sentido do vetor da aceleração da gravidade é sempre orientado para baixo. Quando o projétil atinge a altura máxima, ele para, porque a sua velocidade é nula, isto é, igual a zero, **mas a aceleração continua sendo a mesma.**

Se quiséssemos prever a posição do objeto em um determinado instante de tempo poderíamos fazer isso utilizando a seguinte equação:

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (1)$$

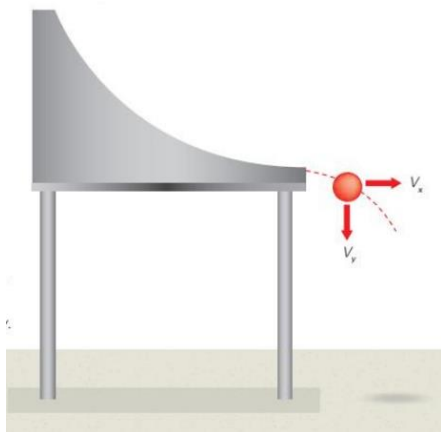
Em que  $y$  é a posição final do objeto,  $y_0$  é a posição inicial,  $v_{0y}$  é a velocidade inicial do objeto no eixo vertical,  $t$  é o tempo e  $g$  é o módulo da aceleração da gravidade. Durante a subida o módulo ou valor de  $v_{0y}$  será precedido de um sinal positivo e durante a descida o módulo de  $v_0$  será precedido de um sinal negativo. Se quiséssemos prever o valor da velocidade do objeto em um determinado instante de tempo poderíamos fazer isso utilizando esta equação:

$$v_y = v_{0y} - gt \quad (2)$$

Em que  $v_y$  é a velocidade final,  $v_{0y}$  é a velocidade inicial,  $g$  é o módulo da aceleração da gravidade e  $t$  é o tempo. Também é possível prever o módulo da velocidade vertical do objeto através da seguinte equação:

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2g(y - y_0) \quad (3)$$

## 2. Lançamento Horizontal



O estudo do lançamento de projéteis pode ser encontrado na balística que é uma ciência que se dedica ao estudo do lançamento de projéteis. O desenvolvimento dessa área certamente possuiu uma grande importância tanto para a indústria bélica quanto para a corrida espacial, pois, tal desenvolvimento respondeu perguntas do tipo: “como precisar um tiro de canhão?”, “como melhorar seu alcance?”. Mais tarde, tais perguntas foram feitas em relação a mísseis e foguetes. No lançamento horizontal, o ângulo de lançamento em relação à direção horizontal é nulo. Na figura à

esquerda podemos observar uma esfera que abandona a pista. A esfera vinha da pista com uma velocidade horizontal  $v_x$  e, ao deixar a pista, permanece com a mesma velocidade horizontal. No entanto, assim que a esfera abandona a pista, ela começa a cair, adquirindo uma velocidade  $v_y$  na vertical. Como a influência da resistência do ar está sendo desprezada, a velocidade horizontal  $v_x$  deverá permanecer constante, visto que nenhuma força a freia ou acelera. Não podemos afirmar o mesmo para a velocidade vertical  $v_y$ , já que, enquanto a esfera cai é acelerada para baixo, aumentando a velocidade nessa direção. O peso da esfera irá acelerá-la uniformemente. **No lançamento horizontal, o movimento da esfera pode ser dividido ou decomposto em dois movimentos: um na direção horizontal com velocidade constante, e outro, uniformemente acelerado, na vertical.** Podemos observar que no lançamento horizontal estão envolvidos dois movimentos que são independentes um do outro.

No movimento horizontal do objeto é possível prever a posição do corpo em um determinado instante de tempo podemos utilizar a seguinte equação:

$$x = x_0 + v_x t \quad (4)$$

Em que  $x$  é a posição final em relação ao eixo  $x$ ,  $x_0$  é a posição inicial,  $v_x$  é o módulo da velocidade horizontal e  $t$  é o tempo. Para prever o valor da velocidade horizontal  $v_x$  é preciso utilizar a seguinte equação:

$$v_x = \frac{x - x_0}{t} \quad (5)$$

Se quiséssemos prever a posição do objeto em um determinado instante de tempo poderíamos fazer isso utilizando a seguinte equação:

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (6)$$

Em que  $y$  é a posição final do objeto,  $y_0$  é a posição inicial,  $v_{0y}$  é a velocidade inicial do objeto no eixo vertical,  $t$  é o tempo e  $g$  é o módulo da aceleração da gravidade. Durante a subida o módulo ou valor de  $v_{0y}$  será precedido de um sinal positivo e durante a descida o módulo de  $v_0$  será precedido de um sinal negativo. Se quiséssemos prever o valor da

velocidade do objeto em um determinado instante de tempo poderíamos fazer isso utilizando esta equação:

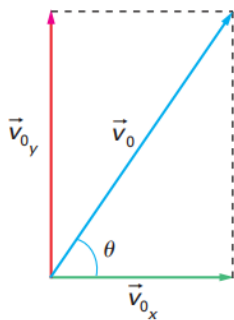
$$v_y = v_{0y} - gt \quad (7)$$

Em que  $v_y$  é a velocidade final,  $v_{0y}$  é a velocidade inicial,  $g$  é o módulo da aceleração da gravidade e  $t$  é o tempo. Também é possível prever o módulo da velocidade vertical do objeto através da seguinte equação:

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2g(y - y_0) \quad (8)$$

### 3. Lançamento Oblíquo

O movimento de um projétil lançado obliquamente em relação à horizontal com uma velocidade  $\vec{v}_0$ , desprezando a influência da resistência do ar, pode ser descrito por meio da decomposição de sua velocidade inicial  $\vec{v}_0$  em dois componentes ortogonais: o horizontal  $\vec{v}_{0x}$



e o vertical  $\vec{v}_{0y}$ , relacionados ao ângulo de lançamento  $\theta$ . Podemos supor que o movimento do projétil é composto de dois movimentos: um horizontal com velocidade inicial  $\vec{v}_{0x}$  de módulo:

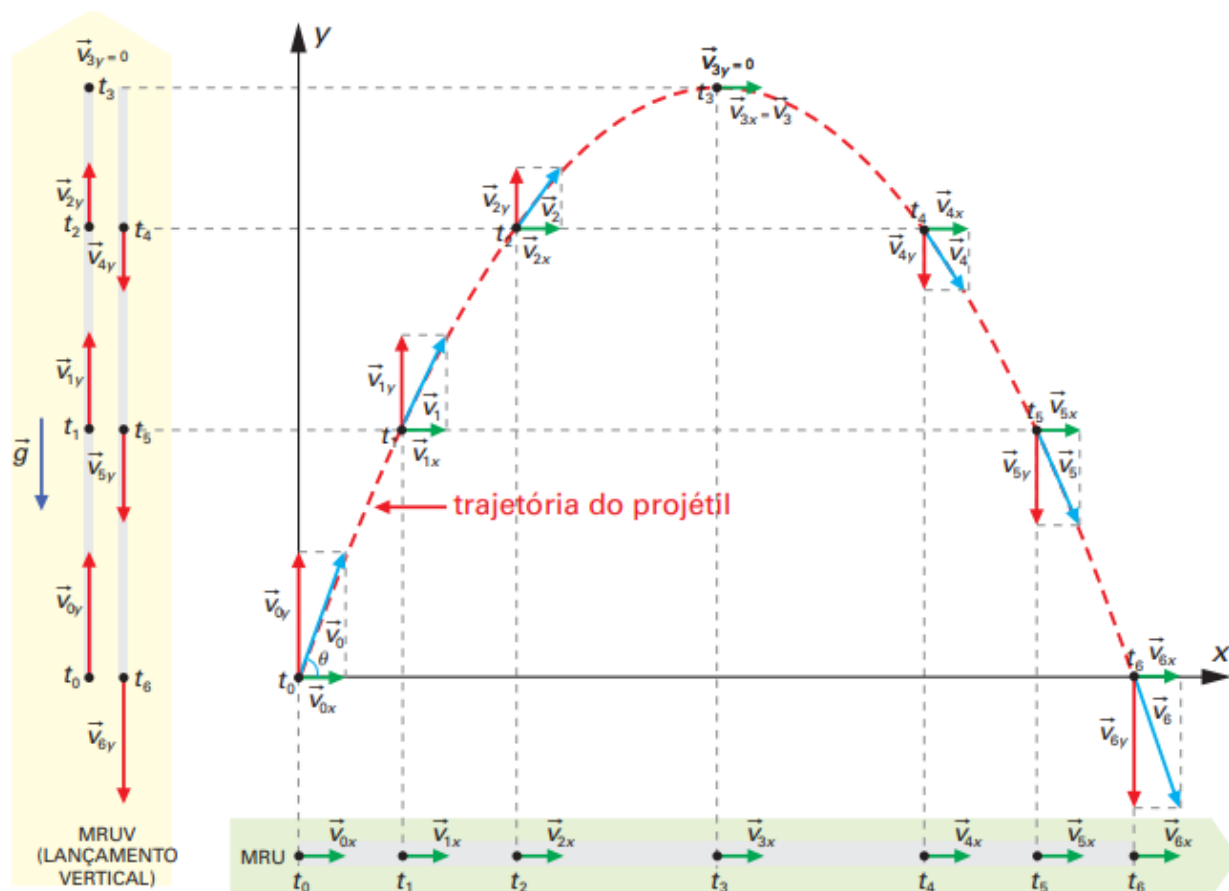
$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta \quad (9)$$

e um vertical com velocidade inicial  $\vec{v}_{0y}$  de módulo:

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta \quad (10)$$



A seguinte figura detalha o comportamento das componentes da velocidade do projétil:



Considerando que os efeitos da resistência do ar são nulos, à medida que o projétil sobe, as componentes verticais da sua velocidade em qualquer instante variam somente por causa da aceleração da gravidade  $\vec{g}$ . O movimento do projétil na direção do eixo  $y$  é um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Como a aceleração da gravidade não tem componente horizontal, é possível concluir que as componentes horizontais da sua velocidade permanecem constantes. Assim, o movimento do projétil na direção do eixo  $x$  é um Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Nessas condições, a trajetória do projétil é uma parábola.

#### 4. Referências Bibliográficas:

1. Física conceitual / Paul G. Hewirrr; trad. Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina. – 9.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2002.
2. Física em contextos, 1: ensino médio / Maurício Pietrocola... [et al.]. – 1. Ed. – São Paulo: Editora do Brasil, 2016. – (Coleção física em contextos)

3. GASPAR, A. **Compreendendo a física**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2013.

4. MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**. São Paulo: Scipione, 2000.

## APÊNDICE E - Questionário 1: Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo

Depois de ler o texto “**Material de Apoio: Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo**”, responda as questões abaixo.

1. Qual é o seu nome completo?
2. Um objeto é lançado verticalmente para cima. Qual é o valor da velocidade e da aceleração do objeto no ponto mais alto da sua trajetória?
3. Caracterize, com suas palavras, o lançamento horizontal.
4. Para alcançar a máxima distância, um projétil deve ser lançado a 45 graus quando o ponto de aterrissagem e o ponto de lançamento estão na mesma altura (desconsiderando os efeitos da resistência do ar). Explique em poucas palavras como a relação entre as componentes vertical e horizontal da velocidade inicial afeta o alcance do projétil?
5. Em sua leitura do material indicado, você achou alguma coisa confusa? Em caso afirmativo, explicita, entrando em detalhes, aquilo que você achou mais confuso. Caso você não tenha achado nada confuso em relação ao conteúdo estudado, diga o que mais lhe despertou interesse na leitura. Nesse espaço, você também pode fazer perguntas.

## APÊNDICE F - Questões Conceituais da Aula 2

### Lançamento Vertical

#### Questão 1

**1) Você arremessa uma bola diretamente para cima, no ar.<sup>1</sup> No ponto de altura máxima,**

- a) a velocidade e a aceleração da bola são zero.
- b) a velocidade da bola não é zero, mas sua aceleração é zero.
- c) a aceleração da bola não é zero, mas sua velocidade é zero.
- d) a velocidade e a aceleração da bola são ambas diferentes de zero.

#### Questão 2

**2) Considere um projétil lançado verticalmente para cima quando a força de resistência aerodinâmica for desprezível. Quando é maior a aceleração da gravidade?<sup>2</sup>**

- a) Na Subida?
- b) No topo?
- c) Na Descida?
- d) A mesma em todas as situações anteriores.

#### Questão 3

**3) Indique a alternativa que apresenta um conceito errado sobre a parte ascendente do movimento de um objeto no lançamento vertical.<sup>3</sup>**

- a) Ele torna-se 10 m/s mais lento a cada segundo decorrido.
- b) A velocidade do projétil aumenta durante a subida.
- c) A aceleração do objeto é constante.
- d) Desconsiderando a resistência do ar, o tempo de subida do objeto é igual ao seu tempo de descida.

## Lançamento Horizontal

### Questão 4

**4) Um objeto desliza sobre uma mesa e atingirá o chão após ultrapassar a borda dessa mesa, descrevendo um movimento parabólico com relação aos eixos horizontal e vertical arbitrados por um observador parado. Com relação a esse observador, é correto afirmar sobre o objeto que sua(s)<sup>4</sup>**

- a) Velocidade horizontal e sua aceleração vertical são constantes.
- b) Velocidade horizontal varia, e sua aceleração permanece constante.
- c) Velocidades horizontal e vertical são variáveis.
- d) Velocidades vertical e horizontal são constantes.

## Lançamento Oblíquo

### Questão 5

**5) (PUC-2000) - Suponha que em uma partida de futebol, o goleiro, ao bater o tiro de meta, chuta a bola, imprimindo-lhe uma velocidade cujo vetor forma, com a horizontal, um ângulo  $\alpha$ . Desprezando a resistência do ar, são feitas as afirmações abaixo.<sup>5</sup>**

- I. No ponto mais alto da trajetória, a velocidade vetorial da bola é nula.
- II. A velocidade inicial pode ser decomposta segundo as direções horizontal e vertical.
- III. No ponto mais alto da trajetória é nulo o valor da aceleração da gravidade.
- IV. No ponto mais alto da trajetória é nulo o valor da componente vertical da velocidade.

Estão corretas:

- a) I, II, III
- b) I, III, IV
- c) II, IV
- d) I, IV

**6) Marque a alternativa incorreta a respeito do lançamento oblíquo.<sup>6</sup>**

- a) A componente horizontal da velocidade mantém-se inalterada, uma vez que no eixo x o movimento é classificado como retilíneo e uniforme.
- b) Ao chegar na altura máxima a aceleração do móvel é nula.
- c) A componente horizontal da velocidade pode ser determinada pelo produto da velocidade do objeto com o cosseno do ângulo com o qual o corpo abandona o solo.
- d) A componente vertical da velocidade diminui desde o solo até se tornar nula na altura máxima, o que classifica o movimento como sendo acelerado.

**Referências Bibliográficas:**

1. TAREFA. Brainly, 2023. Disponível em: < <https://brainly.com.br/tarefa/42157100>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
2. TAREFA. Brainly, 2023. Disponível em: < <https://brainly.com.br/tarefa/4477370>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
3. TEIXEIRA, Mariane Mendes. Exercícios sobre movimento de queda livre e lançamento vertical. **Mundo Educação**, 2023. Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-movimento-queda-livre-lancamento-vertical.htm>>, Acesso em: 14 de setembro de 2023.
4. TAREFA. Brainly, 2023. Disponível em: < <https://brainly.com.br/tarefa/28214571>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
5. TOAZA, Eduardo. Lançamento Oblíquo. **Questões dos Vestibulares**, 2023. Disponível em: < <https://www.questoesdosvestibulares.com.br/2019/02/lancamento-obliquo.html>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
6. SILVA JÚNIOR, Joab Silas da. Exercícios sobre lançamento oblíquo. **Mundo Educação**, 2023. Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-lancamento-obliquo.htm>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

## APÊNDICE G - Material de Leitura do Método Ensino Sob Medida para o Movimento Circular Uniforme

### Material de Apoio: Movimento Circular Uniforme

#### Material Extraído e Adaptado dos livros citados nas Referências Bibliográficas

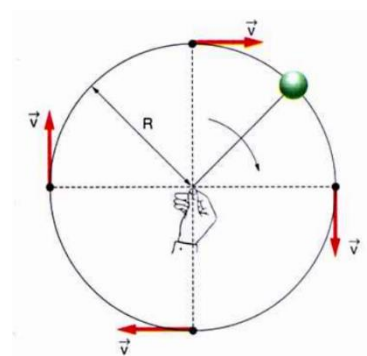
#### Turmas 101 e 102

### 1. Introdução



Movimentos circulares de pontos materiais são pouco comuns, mas são inúmeros os exemplos de corpos em rotação, como o cata-vento dos geradores eólicos (veja a figura à esquerda). Enquanto o cata-vento gira, qualquer ponto fixo nas pás — um pequenino ponto vermelho, por exemplo —

descreve uma circunferência. Podemos afirmar que uma partícula está em *movimento circular* quando sua trajetória é uma circunferência como, por exemplo, a trajetória descrita por



uma pedra que gira presa na ponta de um barbante (veja a figura à direita). Se, além disso, o valor da velocidade permanecer constante, o movimento é denominado *circular uniforme*. Assim, neste movimento, **o vetor velocidade tem módulo constante, mas a direção deste vetor varia continuamente.**

### 2. Vídeos: Movimento Circular Uniforme

Neste material será pedido a vocês que assistam o seguinte vídeo que analisa o Movimento Circular Uniforme e, depois, responder a um questionário avaliativo que trata do mesmo conteúdo.

#### Vídeo: Movimento Circular Uniforme

Link: [https://youtu.be/G3\\_TLf8pPHA](https://youtu.be/G3_TLf8pPHA)

A tarefa avaliativa é um questionário cujas respostas devem ser enviadas até às 23h59min de domingo (13/08/2023). Abaixo está o link do questionário:

**Link do questionário: <https://forms.gle/3SJGPPjuHQbLmPNZ7>**

#### **4. Referências Bibliográficas:**

1. GASPAR, A. **Compreendendo a física**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2013.
2. MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**. São Paulo: Scipione, 2000.



## APÊNDICE H - Questionário 2 – Movimento Circular Uniforme

Depois de ler o texto “**Material de Apoio: Movimento Circular Uniforme**”, responda as questões abaixo.

1. Qual é o seu nome completo?
2. Descreva, com suas palavras, o que é necessário para uma partícula descrever um Movimento Circular Uniforme.
3. Defina frequência e período, com suas palavras, e mostre a relação existente entre essas duas grandezas. Qual é a informação que a velocidade angular nos fornece?
4. Comente sobre o módulo da velocidade de uma partícula que descreve o Movimento Circular Uniforme e descreva, com suas palavras, os efeitos da aceleração centrípeta na direção da velocidade da partícula.
5. Em sua leitura do material indicado, você achou alguma coisa confusa? Em caso afirmativo, explicita, entrando em detalhes, aquilo que você achou mais confuso. Caso você não tenha achado nada confuso em relação ao conteúdo estudado, diga o que mais lhe despertou interesse na leitura. Nesse espaço, você também pode fazer perguntas.

## APÊNDICE I - Questões Conceituais da Aula 3

### Questão 1

**1) Uma partícula<sup>1</sup> está em Movimento Circular Uniforme se a sua:**

- a) trajetória é retilínea
- b) velocidade tangencial é constante
- c) velocidade tangencial é variável
- d) velocidade tangencial é nula.

### Questão 2

**2) A respeito do período e da frequência no movimento circular uniforme (MCU), indique o que for correto.<sup>2</sup>**

- a) O período é diretamente proporcional à frequência de giro de um corpo em MCU.
- b) O período  $T$  é o quociente entre o número de voltas e o tempo gasto para efetuá-las.
- c) O período  $T$  é inversamente proporcional à frequência  $f$ .
- d) A frequência é diretamente proporcional ao período.

### Questão 3

**3) Um enfeite para berço é constituído de um aro metálico com um ursinho pendurado, que gira com velocidade angular constante. O aro permanece orientado na horizontal, de forma que o movimento do ursinho seja projetado na parede pela sua sombra.<sup>3</sup> Enquanto o ursinho gira, sua sombra descreve um movimento:**

- a) circular uniforme.
- b) retilíneo uniforme.
- c) retilíneo uniformemente variado.
- d) circular uniformemente variado.

**Questão 4**

**4) Quanto às diferenças entre aceleração centrípeta e aceleração tangencial, marque a alternativa correta.<sup>4</sup>**

- a) a aceleração centrípeta altera a direção e o sentido do vetor velocidade tangencial.
- b) a aceleração centrípeta altera o módulo do vetor velocidade tangencial.
- c) a aceleração tangencial altera a direção e o sentido do vetor velocidade tangencial.
- d) a aceleração tangencial é dada pela razão do quadrado da velocidade pelo raio da trajetória circular.

**Questão 5**

**5) No Autódromo de Interlagos, um carro de Fórmula 1 realiza a curva S do Senna numa trajetória curvilínea. Enquanto percorre esse trecho, o velocímetro do carro indica velocidade constante. Quais são a direção e o sentido da aceleração do carro?<sup>5</sup>**

- a) Radial, apontada para fora da curva
- b) Radial, apontada para dentro da curva
- c) Aceleração nula, portanto, sem direção nem sentido
- d) Tangencial, apontada no sentido da velocidade do carro

**Referências Bibliográficas:**

1. HELERBROCK, Rafael. Movimento circular uniforme (MCU). **Brasil Escola**, 2023. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/movimento-circular-uniforme-mcu.htm>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

2. SILVA JÚNIOR, Joab Silas da. Exercícios sobre período e frequência no movimento circular uniforme. **Mundo Educação**, 2023. Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-periodo-frequencia-no-movimento-circular-uniforme.htm>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

3. GABARITO ENEM. **Descomplica**, 2023. Disponível em:  
<<https://descomplica.com.br/gabarito-enem/questoes/2013-segunda-aplicacao/primeiro-dia/um-enfeite-para-berco-e-constituído-de-um-aro-metalico-com-um-ursinho-pendurado-que-gira-com-veloci/>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
4. SILVA JÚNIOR, Joab Silas da. Exercícios sobre movimento circular uniforme. **Brasil Escola**, 2023. Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-movimento-circular.htm>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.
5. GABARITO ENEM. **Descomplica**, 2023. Disponível em:  
<<https://descomplica.com.br/gabarito-enem/questoes/2020-digital/segundo-dia/quais-sao-direcao-e-o-sentido-da-aceleracao-carro/>>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

**APÊNDICE J - Exercícios da Aula 4**

Nome:

Grupo:

Turma:

**Trabalho em Grupo****Lançamentos Vertical, Horizontal e Oblíquo****Movimento Circular Uniforme**

1) Um corpo<sup>1</sup> é atirado verticalmente para cima a partir do solo, com velocidade de 20 m/s. Determine:

- a) o tempo de subida;
- b) a altura máxima atingida;
- c) em  $t = 3$  s, a altura e o sentido do movimento;
- d) o instante e a velocidade quando o móvel atinge o solo.

Obs.: Adote  $g = 10\text{m/s}^2$

2. Um projétil<sup>2</sup> é lançado do solo verticalmente para cima com velocidade de 30 m/s. Adotando  $g = 10\text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, determine:

- a) a função da posição;
- b) a posição nos tempos  $t = 1$  s ;  $t = 2$  s;  $t = 3$  s;  $t = 4$  s;  $t = 5$  s
- c) a função da velocidade;
- d) a altura máxima atingida;
- d) o instante em que o projétil atinge o solo;

3) Um objeto foi lançado horizontalmente do alto de um arranha-céu de 320 m de altura, com uma velocidade de 15 m/s. Determine o alcance horizontal do objeto.<sup>3</sup>

- a) 100 m
- b) 120 m
- c) 150 m
- d) 130 m
- e) 110 m

4) Determine<sup>4</sup> o alcance horizontal, em metros, de um objeto que foi lançado horizontalmente de uma certa altura, com velocidade de 10 m/s, sabendo que o tempo de queda foi de 2,5 s.

- a) 15
- b) 20
- c) 25
- d) 28
- e) 24

5) Um projétil<sup>5</sup> é lançado do solo com uma velocidade de módulo 100 m/s numa direção que forma  $53^\circ$  com a horizontal. Desprezando a resistência do ar e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine (Dados:  $\sin 53^\circ = 0,80$  e  $\cos 53^\circ = 0,60$ .)

- a) o módulo dos componentes horizontal e vertical da velocidade inicial;
- b) as funções da posição do projétil;
- c) a posição do projétil 3,0 s após o lançamento;
- d) a altura máxima atingida;
- e) o instante em que o projétil atinge o solo;
- f) o alcance;
- g) o módulo da velocidade do projétil ao atingir o solo.

6. (UFPR) Um ponto<sup>6</sup> em movimento circular uniforme descreve 15 voltas por segundo em uma circunferência de 8,0 cm de raio. Calcule:

- a) sua velocidade angular
- b) seu período
- c) sua velocidade linear

**Referências Bibliográficas:**

1. ALMEIDA, Frederico Borges de. Exercícios sobre Lançamento Vertical e Queda Livre. **Brasil Escola**, 2023. Disponível em: < <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-lancamento-vertical-queda-livre.htm>>. Acesso em: 15 de setembro de 2023.
2. GASPAR, A. **Compreendendo a física**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2013.
3. SILVA JÚNIOR, Joab Silas da. Exercícios sobre lançamento horizontal. **Brasil Escola**, 2023. Disponível em: < <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-lancamento-horizontal.htm>>. Acesso em: 15 de setembro de 2023.
4. Ibidem.
5. GASPAR, A. **Compreendendo a física**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2013.
6. SILVA JÚNIOR, Joab Silas da. Exercícios sobre movimento circular uniforme. **Brasil Escola**, 2023. Disponível em: < <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-movimento-circular-uniforme.htm>>. Acesso em: 15 de setembro de 2023.