

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FERNANDA MOSSI HAIDUK

ESTUDOS DE CINEMÁTICA: desafios metodológicos para uma sequência de  
Ensino por Investigação em uma Escola Pública de Porto Alegre

Porto Alegre

2022

FERNANDA MOSSI HAIDUK

ESTUDOS DE CINEMÁTICA: desafios metodológicos para uma sequência de  
Ensino por Investigação em uma Escola Pública de Porto Alegre

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

Orientador: Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio

Porto Alegre

2022

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a quem me pôs no mundo e que, com as condições possíveis, me deu o que foi preciso para estar aqui escrevendo este trabalho de conclusão de curso: obrigada mãe, obrigada pai. Agradeço também à minha irmã – por me fazer sempre exercitar a paciência – e demais familiares que de alguma forma contribuíram para minha jornada.

Às entidades de luz que sempre estiveram ao meu lado, guiando e zelando.

Ao Matheus, meu amor e companheiro nos últimos quase cinco anos por todo o suporte, carinho e atenção. A vida é mais leve ao teu lado.

A todos os amigos e colegas da Licenciatura que arrecadei nessa jornada. Obrigada Viero e especialmente a você, Carol, por todas as tardes no Campus do Vale e por cada quase – ou não – troca de curso que fizemos. Cada dia que passei podendo contar com a tua presença foi mais completo. Amiga, sem você eu não teria conseguido.

Obrigada Luana e Joe pelo tempo em que moramos juntos. Ter o apoio de vocês de 2018 até aqui foi fundamental. Agradeço por cada abraço e cada palavra, especialmente por terem me aceitado como sou e compreenderem minhas escolhas. Lu, a gente divide esse diploma no meio se for preciso. Obrigada por tudo.

Aos amigos Laurinha e Dioger, que tanto me auxiliaram e foram companheiros fiéis, de cadeiras e de vida. Seremos eternamente “Amigos da \*\*\*\*\*”. Parte desse diploma também é de vocês.

À Isa, que além de revisar estes agradecimentos (kkkkkkk) esteve junto comigo nos últimos dois anos, me ensinando que o Bechara escreve livros enormes e que latim é uma língua muito engraçada de ouvir. Obrigada por ser meu apoio e minhas risadas garantidas às terças. Que você nunca se afaste, por mais que eu não libere tua digitação de notas no sistema.

Aos colegas e amigos que de alguma maneira contribuíram para que este trabalho fosse elaborado e concluído, sou grata por toda a ajuda.

Não menos importante, dedico meus agradecimentos a cada professor e funcionário da UFRGS que de alguma maneira impactou na minha formação. Em especial, ao Walberto (Beto), pela oportunidade incrível de conhecer e atuar na extensão, ao prof. Gustavo Gil, por ter me inserido na área pela qual fui apaixonada por anos e Nico, por toda a dedicação aos estudantes e laboratórios do prédio H.

Aos professores Sandra Prado, Alejandra Romero, Neusa Massoni e Alexander Monteiro, por terem em si toda a doçura e serenidade do mundo e ao professor Dioni, que me orientou por duas vezes enquanto estive neste curso. A vocês todos, meu muito obrigada!

E finalmente, agradeço a essa cidade, que me recebeu, acolheu e transformou. Obrigada por tudo.

*“O único princípio que não inibe o progresso é: tudo vale a pena”.*

Paul Feyerabend

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>REFERENCIAL METODOLÓGICO</b>	<b>10</b>
2.2.1	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	10
2.2.2	PREDIZER, OBSERVAR E EXPLICAR (P.O.E.)	11
2.2.3	UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO DE FÍSICA	12
<b>3</b>	<b>OBSERVAÇÕES E MONITORIAS</b>	<b>13</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	13
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO	15
3.3	CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS	17
3.4	RELATOS DE OBSERVAÇÃO	18
3.4.1	Observação 1	18
3.4.2	Observação 2	20
3.4.3	Observação 3	22
3.4.4	Observação 4	23
3.4.5	Observação 5	25
3.4.6	Observação 6	28
3.4.7	Observação 7	29
3.4.8	Observação 8	31
3.4.9	Observação 9	32
<b>4</b>	<b>PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA</b>	<b>33</b>
4.1	AULA I	34
4.2.1	Plano de Aula I	34
4.2.2	Relato de regência	36
4.2	AULA II	39
4.2.1	Plano de Aula II	39
4.2.2	Relato de regência	40
4.3	AULA III	42
4.3.1	Plano de Aula III	42
4.3.2	Relato de regência	43
4.4	AULA IV	45
4.4.1	Plano de Aula IV	45
4.4.2	Relato de regência	46
4.5	AULA V	48
4.5.1	Plano de Aula V	48

<b>4.5.2</b>	<b>Relato de regência</b>	<b>49</b>
4.6	AULA VI	51
<b>4.6.1</b>	<b>Plano de Aula VI</b>	<b>51</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Relato de regência</b>	<b>53</b>
4.7	AULA VII	55
<b>4.7.1</b>	<b>Plano de Aula VII</b>	<b>55</b>
<b>4.7.2</b>	<b>Relato de regência</b>	<b>56</b>
<b>5</b>	<b>COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>MATERIAIS COMPLEMENTARES</b>	<b>63</b>
7.1	ANEXOS	63
7.2	APÊNDICES	65

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no primeiro semestre letivo de 2022, através da disciplina de Estágio de Docência em Física III (FIS01083), parte integrante do currículo obrigatório do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Devido à pandemia de COVID-19 que acometeu o mundo no início do ano de 2020 e causou uma defasagem do período letivo da Universidade em relação ao calendário corrente, este estágio foi realizado entre os meses de julho e outubro 2022.

Durante o período em que estamos cursando a graduação, muitas são as metodologias e referenciais teóricos aos quais somos introduzidos, sempre buscando extrair de cada uma delas o melhor para compor o processo de ensino-aprendizagem. A construção do profissional da licenciatura, como sujeito e pessoa habilitada em trabalhar com educação, perpassa por muitas esferas e é capaz de coletar, em cada uma delas, peças fundamentais para o completo desenvolvimento de um professor. A experiência acadêmica certamente é muito valiosa para que se possa conhecer em teoria, os espaços onde estaremos futuramente inseridos e adquirir os conhecimentos específicos para nossa prática, mas não é suficiente para que entendamos as múltiplas dimensões possíveis em uma sala de aula. Buscando fazer a aproximação entre o acadêmico e a realidade escolar, o estágio de docência promove a inserção no contexto escolar – ainda antes da conclusão do curso de graduação, do estudante de licenciatura em classes de Ensino Médio – de forma intensa, oportunizando um período de observações e um período de regência, supervisionado por um professor docente orientador do Departamento de Física da UFRGS.

Apesar do período de isolamento vivenciado nos últimos dois anos, com a extensa campanha de vacinação e com os devidos cuidados, pudemos fazer um retorno relativamente tranquilo à presencialidade e é neste contexto de retorno e cuidado que este Relatório de Estágio, construído como um trabalho de conclusão de curso (TCC), é concebido. Devido ao contexto em que estou inserida e à disponibilidade de horários limitada, foi preciso optar por uma instituição de ensino que oferecesse aulas no turno noturno, sendo a escolhida uma escola próxima da região central de Porto Alegre.

O período de estágio foi dividido em dois outros períodos menores, sendo um período de observações e outro, de regência. O período de observações foi composto por 18 horas-aulas, tempo esse direcionado para a ambientação e reflexão sobre a

organização de professores e estudantes em classes tradicionais, bem como a estruturação da Escola Pública e seus métodos. Os relatos de observação estão presentes na seção 3 deste trabalho. Posteriormente, dá-se início ao segundo momento, sendo este o período de regência, composto de 14 horas-aula. No período de regência, ficamos responsáveis por uma turma de escolha, para a qual desenvolvemos uma Unidade Didática (UD) e a partir da aplicação semanal desta, os relatos de estágio, presentes na seção 4, nos quais descrevemos os pontos altos e baixos de nossa experiência em sala de aula. Por fim, há uma seção onde são feitas considerações e comentários finais sobre o período de vivência na Escola.

Atrelada à Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (MOREIRA, 2011) (PELIZZARI, 2002) e às atividades investigativas, descritas por Anna Maria Pessoa de Carvalho (CARVALHO, 2013a, 2013b, 2015, 2021) e Lucia Helena Sasseron (SASSERON, 2013, 2021) em suas produções, esta unidade didática foi pensada de modo a abordar movimentos de lançamento vertical, horizontal e oblíquo, englobando discussões sobre movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado. A turma escolhida foi a da primeira série do turno noturno do Instituto Estadual Rio Branco, em Porto Alegre.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO**

Nesta seção, apresento os referenciais teórico e metodológico que nortearam a elaboração deste trabalho e de seus produtos. As três subseções que se seguem tratam da teoria de aprendizagem utilizada e da descrição das metodologias aplicadas, respectivamente. O objetivo aqui não é fazer uma revisão da literatura acerca da área, mas sim justificar as adoções feitas, destacando os aspectos mais relevantes.

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

O sistema de ensino brasileiro, há décadas, é alvo de críticas e discussões acaloradas (CÊA, 2006) (FERREIRA, 2011) (BRANCO et al., 2018). Apesar de ser, no mundo, um dos únicos sistemas educacionais com financiamento garantido constitucionalmente, ainda enfrenta sérios problemas estruturais e de manutenção, com por exemplo altos índices de evasão escolar (SILVA FILHO; ARAÚJO, 2017)

(NERI; OSÓRIO, 2021). A implementação do Novo Ensino Médio<sup>1</sup> (BRASIL, 2017), estabelecendo os itinerários formativos, tende a agravar ainda mais a tão desgastada situação do Ensino Médio público, oferecendo subsídios para o aumento da desigualdade no que tange ao acesso à uma educação de qualidade, à medida em que caberá às Escolas definir o que será ou não oferecido em termos de itinerário formativo (BRASIL, 2021).

A inclusão dos itinerários formativos, apesar de parecer ser uma alternativa bastante válida, vai contra a ideia da universalidade do ensino e do direito pleno à educação, uma vez que limita o acesso do estudante à aprendizagem integral dos componentes curriculares e oferece itinerários limitados quanto à composição disciplinar. Dessa forma, um estudante que optar por um determinado itinerário, não terá acesso a outro e vice-versa. Algumas indagações se tornam evidentes aqui: Como um estudante poderia gostar da Física se nunca tiver contato com ela? Como poderia optar no futuro por uma carreira da área da Saúde se nunca estudou Biologia? Nesse sentido, é fundamental que o estudante possa ter acesso ao ensino de todos os componentes curriculares, para que possa ter uma formação abrangente e plena.

Tornar, portanto, atrativo o ensino oferecido nas escolas brasileiras é um dos objetivos da reforma do Ensino Médio, no entanto, ignora-se outras tantas problemáticas que contribuem para a evasão escolar, como a infraestrutura inadequada das escolas e a necessidade de contribuição por parte dos estudantes para a renda familiar (NEVES, 2017). Talvez sejam esses os maiores desafios encontrados atualmente e que se revelam, da mesma forma, no contexto no qual farei meu estágio: uma escola pública com infraestrutura funcional, mas envelhecida e estudantes do turno noturno, em sua maioria, trabalhadores do comércio.

Em alternativa a um ensino mecânico e que afasta o estudante da sala de aula, ainda num período em que não houve a implementação completa da reforma do Ensino Médio e instituição dos itinerários formativos, temos a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel. David Ausubel (1918-2008) foi um teórico

---

<sup>1</sup> A implementação do Novo Ensino Médio, com a promulgação da Lei nº 13.415/2017, altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e determina mudanças estruturais no ensino médio brasileiro. A reestruturação inclui a ampliação do tempo mínimo do estudante dentro da escola e define uma organização curricular mais flexível de modo a contemplar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dentre as mudanças, está a criação dos itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. (BRASIL, 2022a).

estadunidense que dedicou seus esforços à educação, e mais especificamente, à TAS, a qual possui como conceito central a *aprendizagem significativa*,

um processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Nesse processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende. O “subsunçor” é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que ela adquira, assim, significado para o indivíduo: a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva. (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011)

Para os autores, é necessário que se considere os conhecimentos prévios (denominados de subsunçores) dos estudantes para então conseguir estabelecer relações que farão com que novos conhecimentos sejam ancorados, promovendo reestruturações na estrutura mental do estudante e tornando o conhecimento duradouro. Sendo assim, para além de se conhecer o estudante, é necessário produzir também um material que pode ser chamado de potencialmente significativo e é preciso, impreterivelmente, que exista a predisposição por parte do estudante, para aprender. (MOREIRA; OSTERMANN, 1999)

Os subsunçores são conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre determinado tema e já estão estabelecidos na sua estrutura cognitiva, aos quais as novas informações que serão apresentadas serão ancoradas. A existência dos subsunçores é fundamental para que a aprendizagem seja significativa, pois é a partir deles que se dá significado para o que está sendo aprendido. Quando não existem subsunçores presentes, é necessário que se apresente algum tipo de material que possa facilitar o processo de associação.

A partir disso e considerando a existência de subsunçores estabelecidos e organizados na estrutura cognitiva do estudante, podemos iniciar o processo de aprendizagem significativa partindo de dois processos principais, chamados de diferenciação progressiva e reconciliação integradora. No primeiro, temos um processo em que há a atribuição de novos significados – cada vez mais refinados – a um determinado subsunçor e a partir dele, é feita uma diferenciação de conceitos cada vez mais específicos, apresentando-os de forma superordenada. (MOREIRA, 2019, p. 05) Já no segundo, que ocorre de maneira concomitante com o primeiro, temos a reconciliação integradora, que visa a eliminação de inconsistências que possam vir a prejudicar a consolidação dos conhecimentos, integrando significados de forma mais

ampla. É importante citar que a associação dos novos conceitos ocorre de forma não-litera e não-arbitrária, sendo muitas vezes longo o processo de ancoragem e superordenação.

De modo que fosse possível conhecer minimamente a turma de regência, foi aplicado aos estudantes um Questionário de atitudes em relação à Física (Apêndice A), onde através dele, foi possível conhecer alguns detalhes sobre os estudantes, como as disciplinas com as quais possuíam maior ou menor afinidade, quais suas impressões sobre a atual disciplina de Física e como gostariam que ela fosse. Ainda, foi abordado no questionário as aspirações pessoais e profissionais de cada indivíduo, de maneira a mapear, de certa forma, o enfoque que seria dado por mim em sala de aula.

## 2.2 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Nas próximas subseções, serão apresentadas três fundamentações metodológicas que utilizei para a elaboração da Unidade Didática.

### 2.2.1 Ensino por Investigação

O Ensino por Investigação é uma abordagem didática, tratada também como uma metodologia, que vem sendo amplamente difundida no que tange ao Ensino de Ciências e de Física. Baseado e centrado na experiência do aluno, nesta abordagem o ensino pode ser balizado através de atividades que propõem a investigação de uma problemática proposta e organizam, de forma livre, hipóteses e soluções para o problema apresentado. Amplamente estudado por Ana Maria Pessoa de Carvalho e Lucia Helena Sasseron, o Ensino por Investigação é uma alternativa para um ensino mecânico e livresco, dando liberdade para o estudante pensar e encontrar significado próprio no estudo da Física. Para Latour e Woolgar (*apud* CARVALHO; SASSERON, 2015), o poder argumentativo que as práticas em laboratório científico demonstraram desenvolver nos estudantes é essencial para o desenvolvimento pessoal e científico do estudante, uma vez que permite que este expanda suas concepções acerca do que é estudar Ciências ou mais especificamente, Física.

A persuasão se faz com a argumentação, e para que os alunos argumentem, eles precisam aprender a discutir os fenômenos físicos e os textos que se propõem a ensinar Física. As atividades de ensino que abrem espaço para que os alunos falem e discutam são os problemas investigativos (experimentais e/ou teóricos), isto é, problemas para os quais os alunos não têm o caminho da resposta, eles precisarão achá-lo em uma discussão com seus colegas de grupo. (CARVALHO; SASSERON, 2015, p. 251)

Sendo assim, a proposição de atividades com cunho investigativo proporciona uma nova perspectiva sobre Ciências para os estudantes, que potencialmente, deixam de reconhecer a Física apenas como uma aplicação de equações matemáticas, aprendendo a raciocinar logicamente e construir hipóteses e soluções para as problemáticas que surgem.

As atividades investigativas, como apontado em Carvalho (2018), são baseadas no que é chamado de grau de liberdade intelectual, característica que baliza a elaboração das práticas. Como apresentado pela autora, os cinco graus de liberdade intelectual possíveis variam desde o grau 1, em que as atividades são completamente diretivas e nas quais os estudantes apenas executam o que é orientado pelo professor, até o grau 5, no qual o estudante proporia desde o problema a ser estudado até a obtenção de dados e resolução do problema. Este grau 5 é bastante difícil de ser alcançado (CARVALHO, 2018) e envolve uma maturidade e familiaridade com a metodologia do Ensino por Investigação. O grau 1 é o modelo mais adotado nas escolas enquanto o grau 5, é bastante raro de ser encontrado.

Com vistas a isso, é que propus duas atividades por meio da problematização de situações, utilizando duas atividades com graus de liberdade intelectual diferentes: um sendo uma atividade grau 2 de liberdade intelectual e uma segunda, com grau 3. As atividades se diferenciam pois na segunda é fornecida uma autonomia maior para o estudante desenvolver sua investigação. Ambas as atividades serão descritas na seção referente aos Planos de Aula e Relatos de Regência.

### **2.2.2 Predizer, Observar e Explicar (P.O.E.)**

A metodologia de aprendizagem ativa Predizer, Observar e Explicar, também conhecida pela sua sigla P.O.E., baseada na obtenção de predições feitas pelos estudantes, busca otimizar a aprendizagem por meio de conflitos cognitivos. Desenvolvida por Gunstone e White (1981), a metodologia consiste em três etapas distintas, mas interdependentes, onde na primeira, é feita uma avaliação prévia dos conhecimentos do estudante – o que pode ser feito através da aplicação de um questionário ou outro método no qual se possa registrar respostas e na segunda etapa, são feitas observações sobre o fenômeno, através da experimentação ou de demonstrações. É nesta etapa que o conflito cognitivo acontece, pois o estudante põe à prova os conhecimentos que possuía e pode perceber que eventualmente, os conceitos que estão já apropriados não são suficientes para lidar com o problema. Por

fim, temos a etapa 3, chamada de Explicar, onde pode-se, conjuntamente, construir uma linha argumentativa a fim de explicar o que acabou de ser observado e então aplicar um novo questionário, a fim de verificar sobre a ancoragem dos conceitos apresentados. Uma parte fundamental desta metodologia é a mediação que o professor pode fazer durante todo o processo e é através dela que a associação entre conceitos prévios e novos podem encontrar relações.

Se o que o aluno traz consigo e o conflito entre isto e a realidade é a parte mais importante no processo de aprendizagem (AUSUBEL, 1963), não se pode deixar de apontar que um fator crucial para que isso ocorra é a mediação, conceito postulado por Vygotsky (2007), e que busca explicar que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como por exemplo a aprendizagem e aplicação de conceitos científicos, depende principalmente da mediação, haja vista que a interação com o mundo não ocorre por relações diretas, mas por meio da interação com objetos materiais, que podem ser compreendidos como o processo de experimentação ou observação do fenômeno; e objetos psicológicos, aqui entendidos como os conceitos que norteiam o referido fenômeno. (*apud* BASILIO *et al.*, 2021)

Objetivando encontrar fenômenos que tivessem um comportamento de contrassenso, utilizei em minhas aulas experimentos didáticos variados sobre lançamentos em duas dimensões, de forma a instigar os pensamentos e o contraste entre o conhecimento já obtido e os novos aprendizados.

### **2.2.3 Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino de Física**

A incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação – chamadas de TDIC – ao sistema de ensino, seja ele público ou privado, tem modificado de maneira significativa a forma de ensinar, democratizando o acesso à informação e a conhecimentos outrora exclusivos de uma parcela da população. (RAMOS; ROSSATO, 2017). Sendo assim, é fundamental que, no atual cenário de retorno ao presencial, as TDIC, muito utilizadas durante o período de isolamento como ferramenta de ensino, mantenham seu papel de importância e participação. Dessa forma, é preciso que a Escola, não apenas individualmente, mas como instituição social acompanhe as mudanças da atualidade e incorpore em suas rotinas a utilização das TDIC em sala de aula, nas mais variadas disciplinas.

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino de Física, vêm há anos se mostrando bastante efetiva, principalmente quando associada às simulações computacionais (ARAUJO; VEIT, 2004), facilitando ou ainda otimizando o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos classicamente

apontados na literatura como de maior dificuldade pelos estudantes. Especialmente em classes de Física, a utilização de ferramentas como as simulações computacionais são especialmente úteis, uma vez que permitem ao estudante uma visualização mais clara e assertiva sobre fenômenos que, muitas vezes, não são facilmente visualizados. Além disso,

A utilização das simulações computacionais proporciona um ambiente participativo e estabelece uma relação diferente do habitual, tanto entre professor e aluno como entre os próprios estudantes, podendo listar como um material ou atividade potencialmente significativa. (PASTORIO; FRAGOSO; HAIDUK, 2021. p. 4).

Dessa forma, durante a elaboração de minha Unidade Didática, busquei utilizar largamente os recursos computacionais por meio de simulações computacionais do site PhET Colorado<sup>2</sup>, utilizando tanto as abas de Física quanto as de Matemática quando foi preciso. Na seção 4, onde estão descritos os Planos de Aula, existem descrições detalhadas sobre a utilização das simulações.

### **3 OBSERVAÇÕES E MONITORIAS**

A seguir será abordado o período de observações, onde pude conhecer a Escola a qual escolhi para realizar meu período de regência do estágio obrigatório. Este período compreende a observação de turmas de ensino médio para melhor ambientação e adaptação em sala de aula. Assistir às aulas de diferentes turmas e em diferentes contextos, como foi o caso dessas observações, confere ao estagiário a oportunidade de conhecer não apenas a dinâmica da turma de escolha, mas também as formas de trabalho de professores distintos e da Instituição de ensino num todo, contribuindo para o desenvolvimento mais adaptado à realidade da Escola e turma.

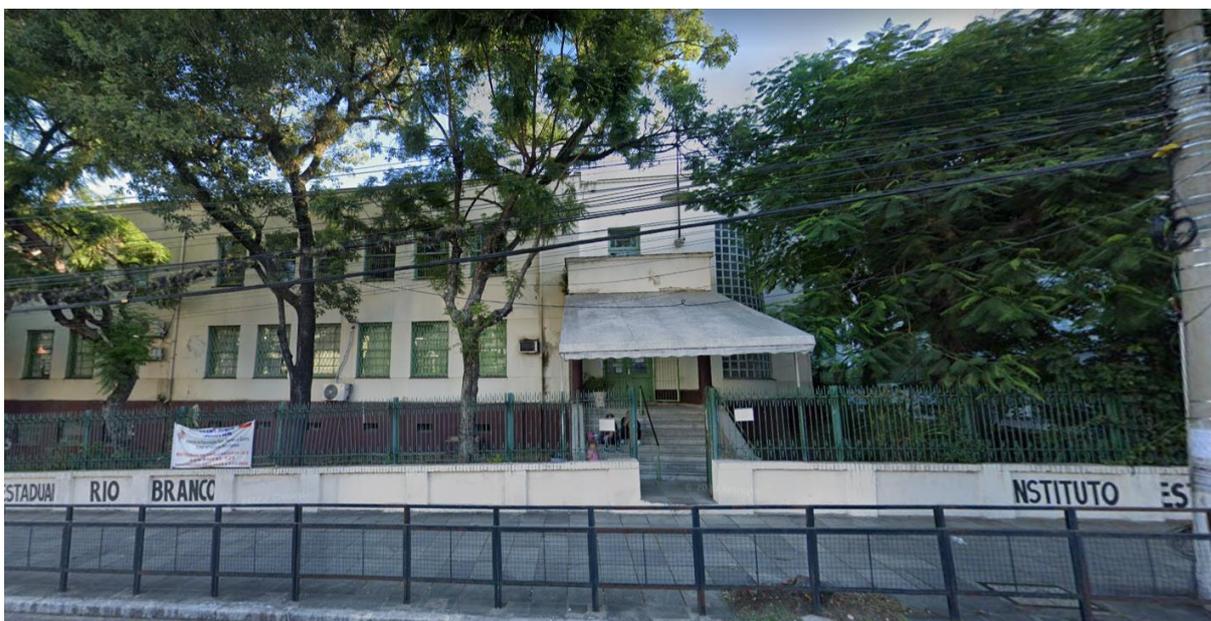
#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA**

A instituição de ensino escolhida para a realização do estágio foi o Instituto Estadual Rio Branco (IERB), chamado também simplesmente de Rio Branco. O IERB é uma instituição de ensino estadual que atende a estudantes de ensino básico nos níveis fundamental (anos iniciais e anos finais) e também ensino médio, nos turnos matutino, vespertino e noturno. Segundo o Censo Escolar 2021 do INEP, a escola

---

<sup>2</sup> <https://phet.colorado.edu/>

conta com aproximadamente 1285 matrículas, sendo aproximadamente 900 matrículas sendo do Ensino Médio. O Instituto Estadual Rio Branco está situado na Avenida Protásio Alves, 999, bairro Santa Cecília, em Porto Alegre e foi inaugurado em 8 de setembro de 1930. Abaixo, podemos ver na Figura 1 a fachada da Escola.



**Figura 1:** Fachada do Instituto Estadual Rio Branco

Por estar localizada em uma região central, é considerada uma escola de passagem, uma vez que faz a ligação entre o centro da cidade – onde muitos dos estudantes trabalham – e bairros mais afastados. É também notável a discrepância de contextos (social, econômico e cultural) nos quais os estudantes estão inseridos, uma vez que as turmas são extremamente heterogêneas.

A área útil do IERB conta com 27 salas de aula, divididos em dois prédios de salas e conta com uma sala de informática e vídeo, ambas equipadas com computadores e *notebooks* com acesso à *internet*. Segundo informações do Censo 2021<sup>3</sup>, a Escola conta com 24 funcionários, distribuídos nas mais diversas funções. O prédio de aulas nos quais fiz as observações é o prédio principal, onde ficam localizadas a sala da direção, orientação educacional, xerox, sala dos professores e as salas de informática e vídeo. Em conversas com o professor regente, foi informado que existe também um laboratório de Ciências, mas não tive a oportunidade de visitá-lo. Na área externa, existe uma quadra e um pavilhão coberto, onde são realizadas as

---

<sup>3</sup> Informação extraída em 08 de setembro de 2022 da página correspondente ao Instituto Estadual Rio Branco, no site QEdu. A página está disponível neste link: <https://qedu.org.br/escola/43108040-inst-estadual-rio-branco>.

aulas de Educação Física. Neste prédio onde fiz as observações – e, posteriormente, o período de regência – mais antigo que o outro, a infraestrutura é bastante precária, com muitas marcas de mofo, infiltração e móveis desgastados ou quebrados. A escola também conta com um Auditório, novamente em um estado de conservação precário, mas em pleno funcionamento. Além de aulas presenciais, a instituição utiliza a plataforma *Google Classroom* para envio de atividades, materiais e trabalhos para os estudantes.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO

Fiz as observações em turmas do turno noturno, devido à minha disponibilidade de horários. Visitei turmas da primeira, segunda e terceira série do Ensino Médio, durante as aulas de Física, Matemática e Química. Os períodos têm duração variável conforme a série, oscilando entre 40 (1ª série) e 45 minutos (2ª e 3ª séries). O número de períodos semanais de Física também é variado, sendo 2 (dois) na 1ª e 3ª séries e apenas 1 (um) período para a 2ª série. Durante a maior parte das observações, acompanhei o professor que era responsável pela turma que escolhi para regência. Ele possui formação em Licenciatura em Física há cerca de 20 anos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e nesta Escola, leciona as disciplinas de Física e Matemática, aparentando uma boa relação com todas as turmas nos momentos em que estive presente. O professor utilizou metodologias bastante tradicionais durante as observações em todas as turmas do ensino médio. Na tabela 1 abaixo, está presente uma análise sobre as impressões que tive durante o período de regência em relação ao professor, uma vez que observei seus períodos de Física e Matemática, sendo apenas 2 períodos dos totais sendo observados na classe de Química de outra professora. Considerando uma escala de um a cinco, sendo um a avaliação mais negativa e cinco uma avaliação mais positiva, temos:

**Tabela 1:** Tabela descritiva sobre aspectos observados do professor.

<b>Comportamentos negativos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Comportamentos positivos</b>
Parece ser muito rígido no trato com os alunos.				X		Dá evidência de flexibilidade.
Parecer ser muito condescendente com os alunos.					X	Parece ser justo em seus critérios.
Parece ser frio e reservado.				X		Parece ser caloroso e entusiasmado.

Parece irritar-se facilmente.					X	Parece ser calmo e paciente.
Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos.			X			Provoca reação da classe.
Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição.				X		Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto.
Explica de uma única maneira.			X			Busca oferecer explicações alternativas.
Exige participação dos alunos.			X			Faz com que os alunos participem naturalmente.
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si.					X	Apresenta os conteúdos de maneira integrada.
Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro.			X			Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem.
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos.			X			Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos.
É desorganizado.				X		É organizado, metódico.
Comete erros conceituais.				X		Não comete erros conceituais.
Distribui mal o tempo da aula.					X	Tem bom domínio do tempo de aula.
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações).				X		É rigoroso no uso da linguagem.
Não utiliza recursos audiovisuais.			X			Utiliza recursos audiovisuais.
Não diversifica as estratégias de ensino.		X				Procura diversificar as estratégias instrucionais.
Ignora o uso das novas tecnologias.				X		Usa novas tecnologias ou refere-se a elas quando não disponíveis.
Não dá atenção ao laboratório.			X			Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível.
Não faz demonstrações em aula.			X			Sempre que possível, faz demonstrações.
Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas.			X			Apresenta a Ciência como construção humana, provisória.
Simplesmente "pune" os erros dos alunos.					X	Tenta aproveitar o erro como fonte de aprendizagem.
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos.				X		Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos.
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação.				X		Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação.
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos.					X	Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS

Nesta seção, serão feitas descrições sobre as turmas observadas, que são as três turmas do turno noturno do IERB. A turma que escolhi para a regência foi a turma 112 e devido à disponibilidade de períodos observei basicamente uma quantidade uniforme de aulas em cada turma. Como essa não seria minha primeira experiência em sala de aula do ensino médio, já havia algumas expectativas em relação às turmas, por outro lado, minha experiência sempre foi na rede privada de ensino, então o contato com o ensino público me proporcionou diferentes experiências e novas perspectivas quanto ao ensino público.

- **Turma 112**

A turma 112 foi a primeira turma a qual observei a também foi a turma que escolhi para meu período de regência, devido ao horário favorável. Essa turma de 1ª série do Ensino Médio é bastante heterogênea e tem uma alta rotatividade dos estudantes. As conversas paralelas e a utilização intensa do telefone celular foram as características que mais chamaram a minha atenção. Além disso, por ser uma turma do turno noturno, grande parte dos estudantes trabalham durante o dia e as chegadas tardias são bastante comuns; os estudantes começam a chegar à aula, geralmente, com 15 minutos de atraso em relação ao início do primeiro período.

A rotatividade de estudantes também é notável, uma vez que durante todo o período de observações, a cada dia, eu conhecia novos estudantes. São muitos os estudantes que evadem durante o ano e muitos deles, segundo relato do professor regente, estão matriculados para garantir a meia-passagem no transporte público municipal ou ainda para manter seus estágios, indo muito pouco às aulas regulares.

A turma conta com estudantes entre 15 e 17 anos, vindos de dois anos de estudos remotos devido à pandemia de Covid-19. É notável como o período de isolamento influenciou e ainda influencia a dinâmica de sala de aula: existe uma clara defasagem em termos de aquisição de conhecimentos técnicos e disciplinares; além de ser perceptível a forma como os estudantes não estão mais habituados a permanecer atentos por mais de quatro ou cinco minutos. Com a aplicação do Questionário de atitudes em relação à Física, pude detectar algumas dificuldades e preferências dos estudantes, mas devido à rotatividade já mencionada, não consegui utilizar o que foi coletado no Questionário da forma com que esperava.

- **Turmas 209 e 309**

Observei também outras duas turmas, uma de segunda e outra de terceira séries do ensino médio. As três turmas do ensino médio possuem características muito semelhantes, compartilhando entre si a quantidade excessiva de conversa paralela, uso do celular e chegadas tardias à Escola. Nas turmas de 209 e 309, a agitação é ainda maior, pois os estudantes se conhecem há mais tempo e, portanto, possuem mais afinidade. A composição das turmas também é bastante heterogênea, apesar da minha expectativa de que essas turmas estivessem, minimamente, ligadas aos estudos, essa característica não está presente. Ouvi algumas vezes dos próprios estudantes que só estavam na escola pois eram obrigados e não viam a mínima necessidade de concluir o Ensino Médio.

### 3.4 RELATOS DE OBSERVAÇÃO

Nesta seção, estão dispostos os relatos de observação e eventuais monitorias de 18 horas-aulas realizadas, em sua totalidade, anteriormente ao início do período de regência. Nem todas as observações foram feitas na mesma turma, disciplina e com o mesmo professor regente. Estes detalhes estarão expostos na parte inicial de cada relato de regência. Ao final do relato, está presente ao menos um parágrafo reflexivo, a fim de servir de análise e eventual crítica a ser levada em consideração na elaboração da futura unidade didática. Como não havia me atentado à anotação do número de estudantes e da divisão do número por gênero, solicitei para o Professor as chamadas relativas aos dias de observação.

#### 3.4.1 Observação 1

**Data:** 05/07/2022

**Turma:** 112 (1ª série)

**Período(s):** 1º e 2º (18h30 às 19h50) – 2 horas-aula

**Disciplina observada:** Física

**Alunos presentes:** 12 (4 meninas e 8 meninos)

**Relato:**

A aula iniciou por volta das 18h35, com cerca de cinco minutos de atraso em relação ao horário inicial padrão, que era às 18h30. Inicialmente, os estudantes aguardavam o início dos períodos em sua sala de aula, mas foram conduzidos pelo professor até a sala de informática, localizada no mesmo prédio e no andar inferior,

onde havia computadores disponíveis para utilização. No início deste período, a turma contava com apenas cinco estudantes, que logo relataram não haver uma assiduidade na turma: dos matriculados, menos de um terço destes frequenta a classe, inclusive alternando os dias de presença. Minha primeira impressão foi de uma turma que apesar de bastante rotativa, se dá bem e interage de maneira tranquila. No dia desta observação, a turma contava com 32 alunos matriculados.

Assim que nos dirigimos à sala de informática, o professor orientou que os estudantes utilizassem os períodos de Física para a conclusão de trabalhos e atividades pendentes, tanto da própria disciplina de Física quanto de outras disciplinas. Fui brevemente apresentada aos presentes e os estudantes iniciaram suas atividades utilizando os computadores disponíveis na sala. Como o início das observações se deu em meio ao fechamento de notas bimestrais, estes períodos foram unicamente destinados à conclusão das tarefas pendentes, sem que outras atividades fossem propostas.

Com os estudantes produzindo, o professor me explicou que de acordo com o perfil da turma, estes momentos eram necessários para que as notas dos estudantes fossem entregues: a turma é noturna e constituída basicamente por estudantes que trabalham no turno diurno. Neste período, me foi explicado que a avaliação não se dá por meio de prova e sim por meio de trabalhos escritos entregues e realizados em aula e atividades propostas no *Google Classroom*, de modo a abranger todos os estudantes. Uma das características marcantes da turma era a rotatividade de estudantes, ou seja, nem todos os estudantes presentes em uma aula estão também presentes na próxima. Fruto disto, como relatou o professor, é que existem estudantes que estão matriculados regularmente, respondem às tarefas via *Google Classroom* e nunca estiveram em sala de aula.

O nível de interação dos estudantes, neste primeiro momento, é baixo, ainda que em determinados momentos eles tenham interagido de modo a compartilhar seus conhecimentos em prol de completar as tarefas. Ao longo dos dois períodos outros três estudantes se juntaram à turma, executando as mesmas tarefas que os demais. Os dois períodos foram então utilizados desta forma e pude notar que aos poucos, os estudantes foram se sentindo mais à vontade com a minha presença. Fiquei em um lugar afastado da sala para dar maior liberdade a eles e sinto que foi positivo. Em um dado momento do segundo período, um estudante chegou e me cumprimentou

diretamente com um aperto de mão e leve abraço, perguntando se eu era aluna nova. Respondi prontamente que era estagiária da turma e ele me deu as boas-vindas.

O professor seguiu corrigindo trabalhos, lançando as notas no Portal do Professor e respondendo eventuais dúvidas dos estudantes durante os dois períodos. A aula terminou pontualmente às 19h50, quando os estudantes foram liberados para o horário do intervalo.

Nessa primeira observação pude notar que a forma como o professor conduz as atividades é bastante diferente do que eu pensava ser o praticado, uma vez que as avaliações se dão ao longo do bimestre e em forma de trabalhos escritos, o que se justifica pelo perfil das turmas do turno noturno. O professor também se mostra bastante solícito e aberto para o diálogo com os estudantes, sempre tentando auxiliá-los nas tarefas.

Acredito que a regência na turma se dará de forma bem tranquila e fluida, uma vez que os estudantes são curiosos e procuram entregar as atividades, mesmo que fora do prazo. Ainda assim, este é um ponto que acho delicado, pois talvez tenha que distribuir ao longo do bimestre as avaliações, uma vez que se deixar para avaliá-los apenas na última semana, provavelmente não terei os resultados para concluir meus relatos de regência e precise auxiliar o professor no fechamento das notas do bimestre.

### **3.4.2 Observação 2**

**Data:** 07/07/2022

**Turma:** 309 (3ª série)

**Período(s):** 2º e 3º (19h15 às 20h e 20h15 às 21h) – 2 horas-aula

**Disciplina observada:** Física

**Alunos presentes:** 8 (4 meninas e 4 meninos)

**Relato:**

Neste dia, pude conhecer a turma de terceira série do IERB (309). A turma conta com 24 estudantes matriculados e o professor de Física relata que a presença fica em torno de 10 ou 12 estudantes. A aula começou às 18h40, pois o professor aguardou a chegada de mais alguns estudantes, com sete deles em sala. Mais tarde, outro estudante chegou à Escola e juntou-se à turma. Devido ao período em que iniciamos as observações, novamente, ficaram reservados para a conclusão e entrega de atividades pendentes (de Física ou outras disciplinas), uma vez que o final do

período de avaliações se aproximava e as aulas de Física eram sempre realizadas na sala de informática, onde há computadores com acesso à *internet*.

Durante o tempo em que os estudantes ficaram concentrados em suas atividades, pudemos conversar com o professor e entender um pouco mais a dinâmica das turmas. Segundo ele, o turno noturno possui características muito distintas do diurno, sendo mais lento o ritmo do processo de ensino-aprendizagem. Continua enfatizando que muitos deles têm dificuldades cognitivas e/ou financeiras, o que contribui para a falta de assiduidade e interesse, uma vez que não conseguem acompanhar as aulas da forma adequada. Ele relata também que em Física, não são feitas provas no formato tradicional (individual e sem consulta) pois o desempenho é muito baixo e então em alternativa, são feitas atividades avaliativas para compor a nota bimestral.

Neste bimestre, foi utilizado um questionário online com dez questões de múltipla escolha e uma lista de exercícios impressa com também dez questões, que podem variar entre exercícios de múltipla escolha ou dissertativas. Ambas as atividades podem ser realizadas com consulta, basta que sejam entregues de forma individual. O professor nos mostrou uma das listas impressas que utilizou nesse semestre e os exercícios eram bastante simples, contanto com questões de cunho conceitual e também numérico.

Falamos um pouco ainda sobre a forma de avaliação bimestral e ela é dada por nota, de 0 a 10 e por meio da média simples das notas obtidas no bimestre. Por média simples também é calculada a média do ano letivo.

Os estudantes continuaram com suas atividades até o final do período e notei que a circulação (entrada e saída) na sala era livre. Em alguns momentos, os estudantes se dirigiam ao professor para entregar a atividade respondida, mas não fizeram nenhuma pergunta relativa ao conteúdo, afinal faziam as pesquisas diretamente na *internet*. O período se encerrou às 21h e poucos estudantes ainda estavam na sala.

Durante a observação desses períodos, pude notar que não existe uma relação próxima entre o professor e os estudantes. Apesar de eles possuírem uma boa relação, não há proximidade de fato entre eles: os estudantes preferem consultar a *internet* e os outros colegas ao invés de procurar o professor e parecem se dirigir a ele com certo receio. Apesar disso, a turma não parece temer que o professor vá puni-los pelos seus comportamentos. Sei que parece estranho esse comportamento dual,

mas percebo isso como uma forma de negligência e desrespeito com o professor. Como essa continua sendo uma aula onde os estudantes trabalham individualmente, não consigo tirar grandes conclusões. Apenas me detenho a fazer uma nota mental sobre a forma como os estudantes entram e saem livremente pela porta e a forma como não parecem dar muita importância à Escola.

### **3.4.3 Observação 3**

**Data:** 07/07/2022

**Turma:** 209 (2ª série)

**Período(s):** 4º (21h às 21h45) – 1 hora-aula

**Disciplina observada:** Física

**Alunos presentes:** 16 (9 meninas e 6 meninos)

#### **Relato:**

Diferentemente das outras turmas de primeira e terceira série que possuem dois períodos de Física semanais, a segunda série possui apenas um período. Neste dia, fui apresentada à turma 209, a qual parece já ser a turma onde a interação entre professor e alunos fluía melhor. Foi esta também a turma mais participativa, até o momento. Originalmente, estão matriculados 16 estudantes na turma, mas a presença fica em torno de oito estudantes. Neste dia, a dinâmica seguiu igual à das outras turmas, onde os estudantes ficavam resolvendo suas pendências quanto aos trabalhos e atividades do bimestre. Havia bastante barulho e conversa paralela na turma, o que me levou a perceber que os estudantes não aproveitaram o tempo disponível para realizarem suas atividades. A partir da metade da aula, pediam insistentemente para que o professor os liberasse, mas ele se negou em todas as vezes. O professor ficou corrigindo trabalhos e atualizando notas durante o período. Às 21h45, o período teve fim, sem grandes acontecimentos.

Penso que ter apenas um período de 45 minutos com a turma de segunda série possa ser um grande desafio para o professor, visto que é preciso sempre otimizar o tempo a fim de tentar vencer o conteúdo. Infelizmente, a turma não parece colaborar muito para que isso aconteça, visto que no final do segundo bimestre ainda estão desenvolvendo uma parte bem inicial do conteúdo.

#### **3.4.4 Observação 4**

**Data:** 12/07/2022

**Turma:** 112 (1ª série)

**Período(s):** 1º e 2º (18h30 às 19h50) – 2 horas-aula

**Disciplina observada:** Física

**Alunos presentes:** 13 (4 meninas e 8 meninos)

##### **Relato:**

Neste dia, a aula teve início no horário habitual, com cinco estudantes presentes. Como planejei que este seria o dia da aplicação na turma do Questionário de atitudes em relação à Física, aguardei até às 18h45 para iniciar minha apresentação e assim o fiz. Durante minha apresentação e explicação sobre o Questionário, outros estudantes foram chegando e foi necessário que eu repetisse a explicação sobre o Questionário. Utilizei o primeiro período para a aplicação do Questionário, o qual foi distribuído para os estudantes e ao qual pedi que fosse respondido com atenção e sinceridade. Reiterei muitas vezes que o questionário não seria passado para o professor e que as suas respostas estavam seguras comigo.

Mesmo após a explicação, alguns estudantes ainda assim perguntavam sobre se o questionário valeria pontos ou se era alguma forma de avaliação. Neguei em todas as vezes e repeti que as respostas que eles dessem seriam utilizadas por mim a fim de conhecê-los melhor e para que também pudesse construir de forma mais interessante as atividades que desenvolveria com eles mais à frente.

Assim que entreguei as folhas com o questionário, a turma permaneceu concentrada, mas pouco tempo depois, começaram as conversas. As chegadas tardias de estudantes na aula acabam atrapalhando muito, ao passo que tenho que repetir explicações e orientações a cada novo ingresso na sala. Em um momento, por volta da metade do primeiro período, um estudante entrou na classe e sem ao menos pedir licença, partilhou o cachorro-quente que carregava em mãos com mais três colegas de sala, causando um pouco de bagunça na sala. Pedi que ele se sentasse e que respondesse ao questionário, mas ele levou aproximadamente dez minutos para terminar de comer o alimento e aí sim, pegar o questionário para responder.

Conforme os estudantes foram terminando e fazendo a devolução do questionário preenchido, as conversas e barulhos em sala foram aumentando e assim que percebi que o final do primeiro período se aproximava, avisei que quem ainda não terminou teria poucos minutos. Enquanto aguardava dois estudantes terminarem o

preenchimento, pude conversar mais com uma estudante que contou um pouco de sua trajetória para mim. Durante a conversa, ela relatou que trabalhava muito durante o dia e que gostaria de trabalhar com neurocirurgia. Quando falei sobre o curso de graduação em Medicina e sobre como seria a trajetória para que ela alcançasse seu objetivo, ela relatou que não sabia que era necessário cursar uma graduação e que achava que “estudar na UFRGS era muito caro, não tenho dinheiro”, indicando que não sabia sobre a gratuidade dos cursos da UFRGS, por exemplo. Expliquei para ela sobre a universidade pública e ela pareceu bastante animada, mas tornou a reiterar que não existia a possibilidade de cursar uma graduação pois era o salário dela que sustentava sua casa, onde moram cinco pessoas.

Em seguida, os dois estudantes que faltavam fizeram suas entregas e sendo assim, agradei o empréstimo do período para o professor, que logo iniciou sua aula. No quadro branco, o professor iniciou uma exposição sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), dividindo o quadro em três colunas. Nelas, ele fez uma distribuição do conteúdo, organizando na primeira as equações da velocidade média e da aceleração – sem incluir as funções horárias – e na segunda, as unidades que cada grandeza utiliza, organizadas em uma tabela. Na terceira coluna, ele escreveu o enunciado de um exercício que retirou de um livro didático e logo abaixo, a resolução do problema, sem fazer a explicação do exposto no quadro para os estudantes. O professor disse que daria um tempo para eles copiarem enquanto fazia a chamada. Após a chamada feita, ele não retornou para a explicação do exercício no quadro e encerrou a aula minutos depois, deixando o gancho para a explicação na aula seguinte. Durante o tempo que ele esteve escrevendo no quadro, os estudantes permaneceram relativamente em silêncio, copiando o conteúdo. Alguns estudantes não copiaram o quadro e pediram autorização para tirar fotografias do quadro; o professor permitiu.

Fiquei bastante reflexiva sobre o que conversei com a estudante na aula de hoje. Nem sempre temos a noção que outras pessoas não conhecem a Universidade Pública e que não sabem sobre sua gratuidade. Durante a conversa, relatei para a estudante que também trabalho em período integral e que vou à aula à noite, sendo em alguns momentos também estudante; contei a ela ainda que este período de estágio fazia parte das minhas atribuições de uma disciplina e ela pareceu muito surpresa com a informação. Registrei que seria preciso contar à turma um pouco mais

sobre a UFRGS e mostrar a eles que era possível cursar uma graduação de qualidade e gratuita, ainda que exigisse dedicação e esforço.

Sobre o período em que o professor esteve no quadro, pude notar que os estudantes não utilizavam nenhum material de apoio, ao passo que o professor utilizava um livro que não era o disponibilizado para a turma. Enquanto aguardava as respostas ao questionário, notei que existia no fundo da sala de aula uma estante repleta de livros didáticos empoeirados, denotando a falta de utilização deles. Não tive tempo nessa aula de questionar o professor sobre a utilização dos livros, mas acredito que o caráter de organização por projetos acabe prejudicando a utilização do material didático, reclamação essa que já ouvi em muitas outras situações.

A aula do professor, também formado pela UFRGS, pareceu bastante tradicional e apesar de ele ter afirmado em conversas mais informais que gosta de utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação, não foi o caso nesta aula. Acredito que sejam vários os fatores que contribuam para a não utilização de metodologias variadas, incluindo carga horária excessiva, desvalorização da profissão e falta de interesse dos próprios estudantes como as principais.

#### **3.4.5 Observação 5**

**Data:** 19/07/2022

**Período(s):** 1º, 2º e 3º (18h30 às 20h30) – 3 horas-aula

**Relato:**

Este relato diz respeito à observação do conselho de classe das turmas 112, 209 e 309, turmas do turno noturno do IERB. Nesse dia, foi concedida autorização para fazer a observação do conselho de classe referente ao 2º bimestre em função do baixo número de períodos que observaríamos durante a semana, devido ao recesso escolar. O conselho de classe contava com a participação de nove professores, sendo quatro mulheres e cinco homens e foi dividido em três momentos, cada um dedicado a falar de uma turma em específico e também sobre os estudantes de cada uma delas. A cada momento, a supervisora da escola iniciava a fala e fazia uma breve introdução sobre a turma e então os professores davam suas impressões gerais para em seguida, falarem em conjunto, sobre a situação particular de cada estudante. Acredito que a participação no conselho de classe tenha sido especialmente interessante para compreender, do ponto de vista de professores e direção, a dinâmica das turmas e os

problemas que cada uma delas. Abaixo, farei a descrição do que registrei sobre as turmas no conselho de classe.

- **Turma 112**

Os relatos sobre a turma iniciaram com os professores falando sobre a frequência dos estudantes e como isso se relacionava com as dificuldades que eles apresentavam durante o bimestre. Seria essa a turma, comparativamente, com menor desatenção em relação às presenças e conseqüentemente com menor nível de dificuldade em relação aos conteúdos. Nesse momento, me senti com sorte por ter escolhido essa turma para meu período de regência. Após isso, outros professores de exatas trouxeram outra perspectiva, relatando que a frequência era baixa e que os estudantes possuíam muitos problemas de acesso às plataformas utilizadas e dificuldades em utilizar recursos tecnológicos. Relataram, unanimemente, que dos 35 agora matriculados, a presença gira em torno de dez ou 15 estudantes, com estudantes que nunca apareceram em aula, inclusive. Em contraponto, classificaram a turma como unida, mesmo com a grande rotatividade de estudantes entrando e saindo da turma, consideraram que há uma boa integração e relação entre os estudantes.

Após este panorama geral, começaram a falar sobre o perfil dos estudantes e alguns pontos me chamaram a atenção: houve mais de um caso de violência física envolvendo os estudantes da turma, ora entre eles próprios (briga entre duas estudantes envolvendo ameaças e luta corporal), ora entre um estudante e outra funcionária da escola (ameaças). A supervisora da Escola compartilhou uma planilha com as notas dos estudantes e um a um, os professores foram dando seus pareceres sobre os estudantes que estavam com problemas. Em dado momento, voltou-se à problemática das faltas e a direção comentou sobre o toque de recolher existente em algumas regiões da cidade e a impossibilidade de manter um estudante que mora em uma região nessa situação em sala de aula. Os professores concordaram com a liberação dos estudantes, mesmo assim, lamentam a saída precoce dos estudantes de sala, uma vez que não conseguem desenvolver o conteúdo que haviam planejado. Os comentários sobre a turma 112 duraram aproximadamente 50 minutos.

- **Turma 209**

Para a turma 209, a dinâmica inicial foi semelhante e foi dado um panorama sobre a turma. A turma 209 é a menor turma das três noturnas e possui uma situação peculiar: possui mãe e filha na mesma turma, o que exige constantes adaptações de conteúdo para ambas. Não foi comentado sobre a existência de professores auxiliares ou então sobre se uma das duas possuiria alguma condição especial. Sobre a frequência, foi citado que é uma das turmas com mais problemas de assiduidade e que a média é de sete ou oito estudantes por aula. Foi citada como uma das turmas com maior dificuldade de aprendizado e graves problemas de disciplina, com conversa excessiva a todo tempo, ao ponto de não estarem atentos às orientações básicas na hora da prova. Segundo um dos professores, é praticamente impossível aplicar provas sem consulta, pois os alunos fazem perguntas banais na hora da prova, indicando que não foram apropriados por eles conceitos simples e fundamentais; os demais professores também compartilharam dessa opinião.

Após iniciarem a análise particular da turma, chegaram à conclusão de que problemas de interpretação, matemática básica e disciplinares, são uma constante em todos os estudantes e que seria muito difícil que algum destes conseguisse passar sem o exame final. Comentaram ainda sobre uma variedade de estudantes transferidos, tanto da 209 quanto das demais turmas, e acertaram que para estes que não tinham nota nos bimestres passados, seria replicada a nota obtida no 3º bimestre. Os comentários sobre a turma duraram aproximadamente 20 minutos. Ao final, foi feito um breve intervalo de cinco minutos.

- **Turma 309**

Para a turma da terceira série, 309, os comentários não foram muito distintos. A principal característica destacada foi o bom entrosamento entre os estudantes dessa turma, que apesar de dois anos longe da escola, conseguiram retornar e manter os estudos de forma minimamente organizados: demonstraram, ao longo dos últimos dois bimestres, um bom domínio do conteúdo. É comum chegarem muito atrasados devido ao trabalho e possuem entregas tardias, deixando para elaborar os trabalhos ou fazer as entregas “em cima da hora”, sempre tentando que o professor facilite ou dê dicas sobre o que está sendo feito. Para essa turma, os comentários foram específicos e rápidos, mas os professores se mantiveram na maior parte do tempo discutindo questões específicas de suas disciplinas com a supervisora. Ficou combinada também a realização de uma aula em período reduzido no dia 21 de julho,

mas que teria sua organização definida ao longo da semana. Após 30 minutos, o conselho de classe foi encerrado e os professores liberados.

Como nunca havia participado de um conselho de classe tradicional, fiquei bastante impressionada de ver como é a dinâmica de falar sobre a turma e os casos dos estudantes. Acredito que conhecer a visão dos professores de outras disciplinas e não apenas a do professor de Física sobre as turmas, será fundamental para orientar minha futura produção.

#### **3.4.6 Observação 6**

**Data:** 21/07/2022

**Turma:** Todas

**Período(s):** 1º e 2º (18h30 às 20h) – 2 horas-aula

**Disciplina observada:** Não se aplica

**Alunos presentes:** Turma 112: 2 (2 meninas), Turma 209: 1 (1 menino), Turma 309 3 (3 meninos)

#### **Relato:**

Esta aula foi a última aula antes do Recesso Escolar existente entre o primeiro e o segundo semestre letivos e aconteceu na sala de vídeo da Escola. Ela teve carga-horária reduzida, sendo das 18h30 às 20h para todas as turmas e não houve registro de presença. O professor que ficou responsável por estar na escola para esses dois períodos foi o professor de Física, que ficou à disposição dos estudantes para eventuais dúvidas. A professora de Química deixou uma atividade também para os estudantes, que consistia em uma pesquisa sobre eletrodomésticos e sua história, a ser entregue no final do mês de agosto.

Alguns dos estudantes manifestaram-se a respeito da aula desse dia, onde sentiram-se aborrecidas por terem ido à Escola sem que houvesse uma atividade proposta de fato. A reclamação provinha principalmente da preocupação com o gasto desnecessário de passagem, que poderia ter sido evitada caso a escola tivesse avisado que não haveria aula regular na data. Como a maioria dos estudantes apenas pegou a folha com a atividade de Química e foi embora, ficamos na Escola até o final dos períodos acertando detalhes sobre o período de regência que viria, como combinados sobre o conteúdo a ser abordado em cada turma e as datas nas quais estaríamos com elas.

Aproveitei para questionar o professor sobre a utilização dos livros didáticos e ele respondeu o que já era esperado: que a utilização dos livros era inviável pois com a organização por projetos, o estava muito diluído e não fazia sentido a utilização no contexto das turmas noturnas do IERB. Ele comentou que até fez a tentativa de utilização, mas não foi efetiva.

### **3.4.7 Observação 7**

**Data:** 02/08/2022

**Turma:** 112 (1ª série)

**Período(s):** 1º e 2º (18h30 às 19h50) – 2 horas-aula

**Disciplina observada:** Física

**Alunos presentes:** xxxx

#### **Relato:**

Neste dia, a aula iniciou às 18h45 com sete estudantes presentes e o professor avisou que os períodos de português que habitualmente existem após o intervalo não serão dados pela professora responsável. O professor então assumirá os quatro períodos, deixando uma atividade para a turma que deve ser entregue ao final do 4º período na sala da turma 209. Logo no início dessa aula, o professor já faz a chamada e ao final, completa com os estudantes que vão chegando. Em um dado momento, um jovem que não é estudante da escola, mas sim amigo de um dos estudantes, entra na sala e senta-se. O professor questiona a presença do menino que diz que é amigo do aluno da turma e ficará por ali aguardando e assim permanece até o final da aula. É comum que se deixe atividade para os estudantes quando algum professor não comparece à Escola.

A aula se inicia de fato com o professor solicitando o caderno de uma estudante para conferir onde parou e então coloca no quadro o assunto do dia, que seria a continuação sobre o assunto de MRUV. Nesse momento, eu estava crente de que ele iria continuar com o exemplo da aula anterior, mas isso não aconteceu e ele deu continuidade, falando agora de velocidade média no MRUV, definindo-a como a média simples entre as velocidades inicial e final em um trecho onde temos aceleração. Estabelece ainda relações entre velocidades e aceleração através do exemplo de aceleração e frenagem de carros, além do disparo de projéteis em uma parede. Pela primeira vez noto que aparentemente a turma toda estava prestando atenção ao que o professor estava falando. Momentos depois, noto que um estudante estava ouvindo

música em seus fones de ouvido e o som possuía um volume tão alto que era possível escutá-lo há metros; o professor então pediu para que o estudante retirasse os fones ou então, ao menos, deixasse o volume mais baixo.

Dando continuidade à aula, o professor escreveu no quadro como fazer a conversão de algumas unidades de medida. Para ilustrar, ele passou três exercícios no quadro: o primeiro era um exercício sobre distância percorrida e velocidade, onde era preciso fazer a conversão de km/h para m/s e passou também a resolução, dessa vez, explicando o que havia feito para resolver o exercício; o segundo, sobre um trem que desacelerava para não colidir com um obstáculo hipotético sendo o tempo a incógnita de interesse; e por último, o professor passou um exercício onde era necessário encontrar a distância percorrida após dez segundos de um movimento acelerado. Após passar os exercícios no quadro, ele explicou a resolução de cada um deles.

Depois, um dos estudantes perguntou sobre a utilidade desses cálculos no cotidiano e o professor tentou argumentar, comentando sobre situações nas quais utilizou cálculos semelhantes aos que os estudantes estão fazendo. A aula terminou às 19h50 e o professor orientou que a turma voltasse para a sala após o intervalo pois ele voltaria para encaminhar a atividade e que se alguém tivesse alguma dúvida, ele estaria na sala da turma 209.

Pude notar que a turma está bem habituada a copiar o conteúdo do quadro para ter o mesmo. Minha impressão é que eles fazem a cópia por um mero costume e não para que possam estudar mais tarde. Na aula de hoje, pude observar, do início ao fim, como é o ritmo de uma aula tradicional do professor e como ele age frente à várias situações diferentes. Me parece que o professor está bastante cansado e desanimado com as turmas, então apesar dos esforços, não consegue manter o total controle da turma, uma vez que eles fazem muito barulho e conversam excessivamente. Neste dia, estava acontecendo algum jogo de futebol durante o horário da aula e os estudantes, em grande parte, estavam mais interessados no placar do jogo do que na aula.

### **3.4.8 Observação 8**

**Data:** 02/08/2022

**Turma:** 209 (2ª série)

**Período(s):** 3º, 4º e 5º (20h15 às 22h30) – 3 horas-aula

**Disciplina observada:** Matemática

**Alunos presentes:** 10 (6 meninas e 4 meninos)

#### **Relato:**

A aula iniciou após o intervalo e o professor foi até a sala da turma 112 encaminhar a atividade. Fiquei sentada ao fundo da sala observando e aguardando o retorno do professor, que demorou cerca de dez minutos. Com o retorno dele, a aula foi iniciada e já é notável como o perfil da turma é diferente na aula de Matemática. A segunda série interage e pergunta muito e ao mesmo tempo, são bastante divertidos. O tema dessa aula é soma de progressões geométricas finitas e ao mesmo tempo que passa o conteúdo no quadro, ele também atende aos estudantes da outra turma. Conforme ele foi passando o conteúdo e explicando, apareceram muitas dificuldades em fazer os cálculos e então ele resolveu que a melhor alternativa seria ensinar os estudantes a utilizar a calculadora do telefone para auxiliar. Acredito que ele pensou que seria rápido, mas os estudantes estavam com bastante dificuldade até para a utilização do aplicativo de calculadora e devido à falta de atenção, já tradicional nas turmas, ele levou cerca de 30 minutos ensinando os estudantes. Nesse intervalo, a turma começou a fazer muita bagunça e como ele não foi rígido no início, as conversas e movimentos na sala se intensificaram. Após isso, ele voltou para o quadro e continuou com a explicação; os estudantes interagiram bastante e fizeram colocações interessantes.

Apesar de em geral a aula estar fluindo bem, duas estudantes ficavam fazendo comentários bastante inadequados em sala sobre outros colegas de outras turmas, até que o professor pediu para que parassem. O professor deu um exemplo da matéria que utilizou em outro colégio da rede privada e a aula tonou-se uma discussão sobre a comparação entre instituições privadas e públicas de ensino médio. Os estudantes perguntavam sobre a carga horária, sobre salários, sobre como era num geral dar aulas na rede privada e apesar de responder a algumas perguntas, dizendo que nem tudo era adequado de se contar em sala de aula, eles insistiam muito.

Tentando continuar a aula apesar das conversas, o professor passou alguns exercícios no quadro sobre potência e sobre progressões geométricas finitas e pediu

que os estudantes resolvessem para a fim de desenvolver técnicas e habilidades associadas a resolução de exercícios. Assim que ele terminou de passar o exercício e foi fazer a chamada, a sala que já estava agitada tornou-se um caos total. Num piscar de olhos, havia estudantes rindo em pé, tirando fotos e gravando vídeos, outros apenas mexendo no celular ou copiando o conteúdo no quadro. Fiquei muito surpresa quando uma estudante ficou em pé em cima da classe e começou a entoar um discurso que uma terceira pessoa havia feito para ela em uma situação que levou mais tarde a uma luta corporal.

Acho que deixei transparecer minha perplexidade com a situação toda e o professor veio até mim falar sobre a situação e dizer que àquela hora da noite, a cena que eu estava vendo já era comum e ele estava sempre tão exausto que não se opunha, apenas pedia que não quebrassem nada. Pedi que eu notasse como a densidade das aulas de Física, que também eram ministradas por ele, era muito maior e como nas aulas de matemática, apesar da atual situação, as aulas rendiam muito mais e os alunos tinham uma participação relevante. Comentei com ele que concordava e que era muito mais fluida a forma com que aconteceu a aula de Matemática, em relação à aula de Física. Como a aula estava encaminhada já, o professor interrompeu a aula às 22h15 e liberou os estudantes para irem embora.

Nessa aula, confesso que cheguei a ficar zozza em alguns momentos. A turma estava agitada como poucas vezes vi uma turma em minha vida. A subida da estudante em cima da classe e a falta de controle da situação por parte do professor, me assustaram um pouco também e fiquei, em certo momento, aliviada por aquela turma não ser de minha responsabilidade mais tarde. A característica já havia sido apontada no conselho de classe, mas não imaginei que pudesse ser tão marcante.

#### **3.4.9 Observação 9**

**Data:** 04/08/2022

**Turma:** 309 (3ª série)

**Período(s):** 2º e 3º (19h15 às 20h) – 1 hora-aula

**Disciplina observada:** Monitoria de Física

**Alunos presentes:** Sem chamada

**Relato:**

Nesse dia, o professor de Física teve um problema pessoal e não compareceu à Escola, no entanto, deixou uma atividade para o vice-diretor que aplicaria a

atividade. Como a monitoria é uma opção nesta etapa do estágio, compareci à Escola e assim foi aplicada a atividade aos estudantes. A atividade consistia em algumas questões sobre eletrodinâmica, envolvendo os conceitos de resistência, corrente e diferença de potencial. Durante o período, incentivei que os estudantes fizessem a atividade e os auxiliei sempre que necessário, seja conceitualmente ou na resolução de cálculos. Ao final do período, as folhas com a atividade foram recolhidas. Alguns estudantes insistiram para entregar na aula posterior, mas foi feito o recolhimento nesta aula.

É bastante comum o atraso ou falta de professores na Escola. Então, na maioria das vezes que uma situação dessas acontece, os professores deixam atividades para que outra pessoa aplique aos estudantes. Não é a melhor alternativa, mas é a possível para o momento. Notei que os estudantes tiveram bastante dificuldade com conceitos básicos e também na associação dos conceitos aos símbolos que representam as grandezas, como por exemplo, grande parte deles não conseguia identificar que corrente elétrica era representada pela letra “ $i$ ” e diferença de potencial por “ $V$ ”. Também tiveram um pouco de dificuldade com as unidades de medida, mas auxiliei sempre que pediram ajuda.

#### **4 PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA**

Nesta seção, serão descritas todas as aulas que foram ministradas durante o período de regência, incluindo os planos de aula que foram aplicados e os respectivos relatos de regência. Ao todo, foram ministradas 14 horas-aula presenciais, divididas em seis semanas. Como foi acordado com o professor regente de Física, dei continuidade ao conteúdo de Cinemática, abordando os seguintes três grandes temas: Movimento de Lançamento Vertical (MLV); Movimento de Lançamento Horizontal (MLH) e Movimento de Lançamento Oblíquo (MLO). Abaixo, na Tabela 2, está contido o Cronograma de Regência a partir do qual me baseei para a elaboração dos planos de aula. É importante deixar bastante claro que esta versão final do Cronograma de Regência sofreu diversas modificações durante a execução da Unidade Didática, de modo a acomodar as alterações necessárias para o prosseguimento da regência.

**Tabela 2:** Cronograma de regência.

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Tópicos a serem trabalhado(s)</b>	<b>Estratégias de Ensino</b>
1	16/08/2022	Apresentação do cronograma de regência; estudo inicial sobre a queda dos corpos e aspectos históricos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposição dialogada.</li><li>• Recurso de vídeo</li></ul>
2	23/08/2022	Vetores: análise de vetores a partir de movimentos de queda livre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aula expositiva</li></ul>
3	30/08/2022	Queda livre e lançamento vertical	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atividade experimental utilizando Ensino por Investigação</li><li>• Resolução de problemas colaborativos</li></ul>
4	06/09/2022	Queda livre e lançamento vertical	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atividade experimental utilizando Ensino por Investigação</li><li>• Resolução de problemas colaborativos</li></ul>
5	13/09/2022	Movimentos em duas dimensões; lançamento horizontal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simulações computacionais</li><li>• Resolução de problemas abertos com simulações computacionais</li></ul>
6	13/09/2022	Movimentos em duas dimensões; lançamento oblíquo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aula expositiva</li><li>• Simulações computacionais</li></ul>
7	27/09/2022	Avaliação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarefa avaliativa</li></ul>

#### 4.1 AULA I

##### 4.2.1 Plano de Aula I

**Data:** 16/08/2022 (1º e 2º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Apresentação do cronograma de regência; estudo inicial sobre a queda dos corpos e aspectos históricos;

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

- Apresentar aos estudantes algumas das respostas referentes à aplicação do questionário de Atitudes em relação à Física e suas implicações na elaboração da unidade didática que será trabalhada;
- Fazer uma problematização envolvendo a queda dos corpos a partir de uma questão motivadora;
- Apresentar alguns dos motivos que levaram estudiosos como Galileu e Aristóteles a pensarem a queda dos corpos e suas motivações para seguir com os estudos sobre o tema.

## **Procedimentos:**

### Atividade Inicial (~ 40 min):

Excepcionalmente nesta primeira aula, os momentos iniciais da aula (aproximadamente 10 min) serão reservados para que os estudantes cheguem à sala. Pelo perfil da turma, esse é o tempo que os estudantes levam para chegar às aulas dos primeiros períodos, então esta atividade inicial contará com um tempo maior do que o habitual. Após isso, me apresentarei para a turma e farei uma exposição do Cronograma de Regência (Apêndice A), apresentando quais conteúdos serão trabalhados e relacionando as respostas obtidas no questionário por eles respondido com minhas escolhas de conteúdo. Deixarei claro que levei em consideração as preferências e as dificuldades apontadas pelos estudantes no questionário, de forma a informá-los que foram ouvidos.

### Desenvolvimento (~ 35 min):

Nesta etapa, farei uma problematização voltada a tentar identificar conhecimentos básicos que os estudantes possuem acerca da queda dos corpos, tentando introduzir o início da discussão sobre o mesmo tema. Utilizarei alguns materiais como folhas A4 (folha lisa *versus* folha amassada em formato de esfera) e um livro para questionar os estudantes acerca da diferença existente na queda desses objetos e os motivos pelos quais os corpos caem em tempos diferentes. Para ilustrar a queda de corpos, utilizarei o vídeo “Brian Cox visita a maior câmara de vácuo do mundo | Universo Humano – BBC”<sup>4</sup>, onde o físico Brian visita uma câmara de vácuo e faz o lançamento de dois objetos diferentes, observando seu comportamento de queda quando há ou não a presença de ar. Assim sendo, retomarei a discussão sobre os motivos pelos quais os comportamentos são tão diferentes, ressaltando a influência que a resistência do ar possui no movimento de queda de corpos. Após esse momento, apresentarei aos estudantes, com um viés histórico, os primórdios do início dos estudos sobre a queda dos corpos e direcionarei o assunto para cientistas como Galileu e Aristóteles, que fizeram alguns estudos importantes na área, citando a forma como eles estudaram os movimentos e como os compreendiam.

---

<sup>4</sup> *Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe – BBC*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs>.

### Fechamento (~ 5 min):

Ao final, farei uma retomada de quais conteúdos estudaremos durante meu período de regência e os avisarei que o material utilizado será disponibilizado também no *Google Classroom* (plataforma amplamente utilizada na Instituição), assim como o vídeo apresentado. Combinarei com os estudantes também que, a partir da próxima semana, as aulas começarão pontualmente às 18h30, de forma que possamos tirar o maior proveito possível dos momentos em sala.

### **Recursos:**

Quadro branco, pincéis para quadro branco, além de *Datashow* e *notebook*.

### **4.2.2 Relato de regência:**

Cheguei na Escola neste dia às 17h55min e me dirigi até a Sala dos Professores para solicitar a abertura do Auditório, onde seria realizada a primeira aula da regência. Com o Auditório aberto, organizei a apresentação em *slides* para que fosse exibida através do projetor e lá aguardei a chegada dos estudantes. O professor regente da turma não estava presente, mas consegui organizar tudo com facilidade, pois já havia ido até o local anteriormente e feito testes nos equipamentos. O horário padrão de início dos meus períodos, que são os dois primeiros da terça-feira é às 18h30min, mas os estudantes começaram a chegar por volta das 18h50. Como eu já havia observado esse fato nas aulas onde fiz minhas observações, o atraso já estava previsto. Com quatro alunos, às 18h55, iniciei minha aula.

Iniciei o período me apresentando aos estudantes e comunicando que sou estagiária de Física e ficaria algumas semanas com a turma 112, cumprindo meu período de regência do estágio obrigatório (FIS01089) para o curso de Licenciatura em Física. Conversei com os estudantes também sobre o horário de início das aulas, falando que a tolerância seria de 15 minutos e após esse tempo (18h45min), eu iniciaria a aula. Sendo assim, fiz uma breve introdução sobre mim e dei início a exibição do Cronograma de Regência. Para contextualizar, falei um pouco sobre a aplicação do Questionário sobre atitudes em relação à Física, sempre enfatizando que a leitura das respostas foi feita com muito cuidado e atenção. Nesse momento, aproximadamente sete estudantes estavam presentes e destes, apenas dois haviam respondido ao Questionário. Como imaginei que isto poderia acontecer, apresentei novamente algumas das perguntas nos *slides*, juntamente das respostas obtidas. As

perguntas selecionadas e que foram apresentadas se relacionavam com as disciplinas de maior ou menor preferência dos estudantes, além da pergunta “*Eu gostaria mais de Física se...*”, que gerou diferentes impressões sobre a disciplina de Física. Conforme fui apresentando os resultados, muitos dos estudantes se mantiveram dispersos ou se mostraram bastante desinteressados no que estava sendo mostrado.

Para tentar cativá-los, fui fazendo *links* entre as respostas que apresentaram e as propostas de aula, de forma que as demandas deles fossem supridas. Durante todo o período, outros estudantes foram chegando, o que acabou interrompendo a aula em diversos momentos. A cada nova entrada, era necessário retomar minha apresentação pessoal e informar sobre a disciplina a qual iria trabalhar com eles. Passados aproximadamente 40 minutos do início da aula, apresentei meu planejamento mais detalhado, indicando algumas das problematizações que seriam abordadas durante o período de regência. Falei também, em seguida, sobre a avaliação, a qual seria dividida em dois momentos: um no dia 06 de setembro e outro, no dia 27 de setembro. Abri espaço para questionamentos e eles apenas fizeram perguntas sobre minha vida pessoal, que respondi sem entrar em maiores detalhes.

O segundo momento da aula se deu a partir da problematização trazida pela frase “Por que os corpos caem?”, introduzindo o tema do Movimento de Queda Livre (MQL). O material utilizado nessa aula está presente no Apêndice B, a partir do slide 15. Alguns estudantes falaram suas respostas, como “*por causa da força da gravidade*” ou então “*porque eles são pesados*”, enquanto os demais se mantiveram em silêncio. Em seguida, apresentei um *slide* que continha duas hipóteses e pedi que avaliassem ambas: fiz a leitura conjunta e dei alguns instantes para que pudessem refletir sobre. Orientei que escolhessem uma das hipóteses e pensassem nos motivos pelos quais escolheram aquela afirmativa. Passados aproximadamente dois minutos, pedi para que quem escolheu a hipótese A, tentasse convencer quem escolheu a hipótese B e vice-versa e que depois que cada um tivesse convencido o outro, que se deslocasse para a área A ou B, demarcada como lado esquerdo ou direito da sala. Mesmo com todas as orientações, os estudantes não colaboraram com essa etapa da atividade e não interagiram. Para dar continuidade, pulei a etapa e segui com o conteúdo, apresentando uma lista de fatores que poderiam interferir na queda de um corpo. Mais uma vez, apenas um estudante deu sua opinião, os demais se mantiveram em silêncio. Fiz a leitura das afirmativas com a turma e após muito insistir, alguns deles escolheram fatores que poderiam influenciar, sendo o formato do objeto e o

peso/massa os mais citados. Para melhor ilustrar, utilizei os exemplos das hipóteses e tentei demonstrar o que elas afirmavam: soltei no mesmo instante e de uma mesma altura um molho de chaves e uma borracha e em seguida, uma folha de ofício lisa e uma amassada em formato de esfera.

Após essa breve demonstração, voltei às hipóteses e tornei a perguntar sobre as escolhas que fizeram. Nesse momento, um dos estudantes, de forma muito clara e sucinta, explicou para a turma que os objetos poderiam ou não cair ao mesmo tempo se houvesse influência da resistência do ar e que a aceleração da gravidade estava sempre presente; os objetos cairiam juntos se não houvesse influência da resistência do ar e do contrário, eles não cairiam juntos. A resposta do estudante, apesar de bastante completa e assertiva, minou parte da minha aula, pois eu chegaria neste ponto no decorrer da aula. Apesar do comentário estar correto, questionei ele sobre o tema e disse que veríamos em seguida um vídeo e poderíamos julgar se o seu comentário estava correto ou não.

O vídeo exibido foi “Brian Cox visita a maior câmara de vácuo do mundo | Universo Humano – BBC”<sup>5</sup>, onde é reproduzido um experimento com duas condições iniciais distintas: com e sem influência da resistência do ar. Os estudantes assistiram atentamente ao vídeo e ficaram muito surpresos com as diferenças existentes em um movimento com e sem resistência do ar. Assim, sozinhos chegaram à conclusão de que o volume, peso/massa e o formato do objeto teriam influência apenas se houvesse resistência do ar durante a queda, nos demais casos, eles teriam o mesmo tempo de queda quando lançados da mesma altura.

Continuei a aula falando sobre a queda dos corpos e como essa busca pelo entendimento dos motivos pelos quais temos o comportamento que temos dos objetos não era recente, e exemplifiquei a partir de Aristóteles (300 a.C.) e Galileu Galilei (séc. XVII), estudiosos que buscaram durante muito tempo entender o comportamento dos corpos. Após este momento, fiz uma breve retomada sobre o que vimos no vídeo, ressaltando as características da queda livre e encaminhei para o final da aula. Faltando cerca de 20 min, fiz a chamada e havia 16 alunos presentes, cinco meninas e 11 meninos. Assim que comecei a fazer a chamada, eles foram saindo da sala e mesmo com muitos pedidos para que permanecessem em aguardando, a turma toda saiu para o intervalo. A aula teve fim às 19h32. Assim que terminei o período, desci

---

<sup>5</sup> <https://youtu.be/E43-CfukEgs>

até a sala dos professores e relatei a situação para o responsável pelo turno e pedi que se possível, conversasse com os estudantes em outro momento sobre o ocorrido, pois eu não havia obtido êxito nesse sentido.

## 4.2 AULA II

### 4.2.1 Plano de Aula II

**Data:** 23/08/2022 (1º e 2º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Vetores: análise de vetores a partir de movimentos de queda livre;

#### **Objetivos docentes:**

- Estudar o que são grandezas escalares e vetoriais;
- Apresentar os vetores deslocamento, velocidade e aceleração, relacionando-os aos movimentos retilíneos uniforme e uniformemente variados;
- Apresentar soma e subtração vetoriais, além de uma noção conceitual de decomposição vetorial.

#### **Procedimentos:**

##### Atividade Inicial (~ 15 min):

Nesta segunda aula, farei uma fala sobre a importância de estudarmos os vetores para entendermos o significado de diversas grandezas e por quais motivos algumas têm ou não, por exemplo, direção definida. Vou avisá-los que utilizarei apenas o quadro e que é importante que eles anotem o que for passado.

##### Desenvolvimento (~ 55 min):

Num primeiro momento e utilizando exemplos cotidianos, vou introduzindo os conceitos de grandezas escalares e vetoriais, indicando quais as semelhanças e diferenças de cada uma. Após isso, colocarei uma tabela no quadro e pedirei que identifiquem quais são grandezas vetoriais e quais são escalares. Para prosseguir com a introdução a vetores, indicarei que grandezas como velocidade e aceleração são vetoriais e farei uma breve introdução do que é um vetor e como podemos operar soma e subtração destes vetores. Depois, analisarei alguns movimentos na direção horizontal, identificando os vetores velocidade e aceleração. Na sequência, farei também a explanação sobre o conceito de aceleração da gravidade e com isso, irei definir a aceleração gravitacional como a aceleração do movimento de queda livre.

##### Fechamento (~ 10 min):

Farei uma retomada do que foi visto na Aula I, trazendo o exemplo do vídeo “Brian Cox visita a maior câmara de vácuo do mundo | Universo Humano – BBC”<sup>6</sup> que vimos e relacionando a queda dos objetos (bola de boliche e pena) com o que foi visto nesta aula. Avisarei também os estudantes que na próxima aula, faremos uma pequena atividade avaliativa, do tipo resolução de problemas colaborativos, envolvendo os conteúdos de lançamento vertical estudados até o momento.

### **Recursos:**

Quadro branco, pincéis para quadro branco.

#### **4.2.2 Relato de regência:**

Neste dia, cheguei à Escola às 18h12 e fiquei aguardando na sala dos professores até às 18h30, quando fui acompanhada por um professor de outra disciplina até a sala de aula padrão. As salas permanecem sempre trancadas, tanto antes do início das aulas quanto no intervalo por uma questão de segurança. Com a sala aberta, aguardei aproximadamente os 15 minutos que havia combinado com os estudantes, mas ninguém ainda havia chegado. A grande maioria dos estudantes do período noturno trabalha e saem dos seus respectivos empregos às 18h, por isso, muitas vezes chegam por volta das 19h. Às 18h48 chegou o primeiro estudante e às 18h55, mais dois. Com um quórum de três estudantes, iniciei a aula sobre Vetores. Nenhum dos estudantes ali presentes esteve na aula da semana anterior, então foi bastante difícil fazer uma ligação entre o que havia sido estudado. Me apresentei novamente e passei informações básicas para os estudantes.

A aula dessa semana foi tradicional, ministrada basicamente, no quadro. Iniciei falando sobre a importância de conhecermos as grandezas para podermos determinar, por exemplo, a posição de um objeto. Enquanto os estudantes não haviam chegado, escondi alguns bombons pela sala, com o intuito que eles, a partir de algumas coordenadas, pudessem os encontrar. Comecei exemplificando grandezas escalares com uma compra no supermercado, onde podemos chegar à prateleira e pegar um quilograma (kg) de arroz ou o que são os oito graus Celsius que podemos ver nas geladeiras: para defini-las, basta que saibamos o valor numérico e a unidade da grandeza e assim, ela estará bem definida. No entanto, algumas outras grandezas

---

<sup>6</sup> <https://youtu.be/E43-CfukEgs>

não podem ser definidas apenas desta simples forma e então, propus que eles encontrassem um bombom que estava escondido há 50 cm da porta de entrada. Indaguei se apenas com essa informação seria possível encontrar o item e eles rapidamente falaram que não, que precisariam de mais informações.

Nesse momento, falei então que eles precisariam saber por exemplo também a direção na qual o bombom estava escondido, pois procurar 50 cm para a direita levava a um local diferente do que procurar 50 cm para a esquerda. Assim introduzi as noções de direção e sentido. Comecei a instigá-los a procurar o doce com coordenadas, mas, no entanto, percebi que eles não estavam habituados com o conceito de verticalidade e horizontalidade. No quadro, fiz essa definição e utilizando exemplos cotidianos, eles pareceram entender. Através então da indicação do 50 cm a partir da porta, no sentido da esquerda para a direita e na direção horizontal, uma das estudantes encontrou o bombom.

Segui então com a definição formal de grandezas escalares e vetoriais e então, apresentei a definição de vetor. Os estudantes tiveram bastante dificuldade em compreender o que era um vetor. Como estava percebendo a dificuldade deles, providenciei folhas quadriculadas e entreguei uma a cada um deles, para que pudessem através do desenho, entender o que é uma reta orientada, por exemplo. Conferi o relógio e já eram 19h25 e contava com 10 estudantes em sala. Neste dia a turma estava extremamente agitada e foi muito difícil fazer a interação com eles, pois estavam muito dispersos.

No quadro, fiz cinco desenhos de vetores e pedi para que copiassem na folha que forneci, identificando qual o módulo, baseado no número de quadradinhos que o vetor ocupava (sendo cada quadradinho equivaleria a 1 cm) e qual a direção e o sentido dele. Insisti para que copiassem, mas muito poucos o fizeram. Dois estudantes vieram até mim e apresentaram o que desenvolveram, mas apenas esses. Faltando 10 minutos para o final da aula, fiz a chamada e estavam presentes 16 estudantes, 6 meninas e 10 meninos. Tentei fazer uma breve retomada, mas a agitação era tamanha que não consegui trazer a atenção de todos de volta para o quadro, então apenas corrigi o que havia passado com os poucos que consegui trazer comigo. A aula terminou com o toque do sinal às 19h50min.

Nesse dia fiquei chateada com não ter conseguido seguir meu plano de aula, mas consigo compreender que nem todo planejamento é efetivo. Talvez pelo ritmo anterior das aulas, os estudantes estavam habituados apenas a copiar o que estava

no quadro, sem de fato se manterem em silêncio e prestando atenção. Notei que durante todo o tempo de aula, muitos deles estavam utilizando fones de ouvido ou mexendo no telefone, mas mesmo com muitos pedidos, nenhum deles tirou os fones ou guardou o celular. É um comportamento considerado comum e repetido em todas as turmas que observei, de primeira à terceira série do Ensino Médio e não consegui reverter essa situação na minha aula.

### 4.3 AULA III

#### 4.3.1 Plano de Aula III

**Data:** 30/08/2022 (1º e 2º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Queda livre e lançamento vertical.

#### **Objetivos docentes:**

- Caracterizar o que é o lançamento vertical e comparar com um movimento de queda livre, avaliando a influência da resistência do ar na queda de corpos.
- Desenvolver capacidade de resolução de problemas nos alunos, de forma a permitir que eles, de forma autônoma, discutam e definam os procedimentos necessários para determinar a aceleração da gravidade local e a velocidade inicial de lançamento de um corpo na vertical;
- Observar a capacidade dos alunos de levantar hipóteses e preparar um plano de trabalho para a coleta dos dados;
- Aplicar uma atividade, baseada em Ensino por Investigação com grau 2 de liberdade intelectual.

#### **Procedimentos:**

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

Farei a introdução ao lançamento vertical, relacionando-o com o movimento retilíneo uniformemente variado e avisarei aos estudantes que a aula de hoje será dividida em dois momentos: no primeiro, faremos o estudo sobre movimento vertical e no segundo, uma atividade de resolução de problemas colaborativos sobre o mesmo tema, que será recolhida ao final da aula e será parte da avaliação do bimestre.

### Desenvolvimento (~ 65 min):

No primeiro momento da aula, farei a introdução à definição de lançamento vertical, relacionando-o com o movimento acelerado horizontal, que já foi previamente estudado. Para isso, além de fazer a comparação de forma conceitual, também apresentarei a eles a compatibilidade das equações entre os movimentos acelerados na horizontal e na vertical. No segundo momento, dividirei a turma em pequenos grupos de até três estudantes cada e fornecerei uma atividade, baseada em Ensino por Investigação, para que os alunos possam trabalhar em prol da determinação da aceleração gravitacional local. O foco desta atividade é fazer com que os estudantes exercitem suas habilidades de levantar hipóteses e preparar um plano de trabalho para a coleta de dados. Para auxiliar nesta etapa, farei demonstrações com um experimento de lançamento vertical, exemplificando o comportamento do projétil dados diferentes condições iniciais de lançamento. A determinação da aceleração gravitacional local se dará a partir do abandonar de uma bolinha a partir de uma determinada altura. Como forma de guia para a realização da atividade – uma vez que é uma atividade de grau 2 de liberdade intelectual, ou seja, ainda demanda maior orientação –, uma folha-roteiro foi desenvolvida e está presente no (Apêndice C). Como uma espécie de roteiro para o professor, também foi desenvolvido um material específico, presente no Apêndice D. A atividade e o roteiro são adaptações dos roteiros contidos em Galan (2021).

### Fechamento (~ 05 min):

Ao final da aula, irei recolher as questões que foram respondidas pelos grupos.

### **Recursos:**

Quadro branco e pincéis para quadro branco, régua, trena, bolinhas de gude e cronômetro do aparelho celular.

### **Avaliação:**

Os grupos devem entregar as questões devidamente resolvidas e justificadas.

#### **4.3.2 Relato de regência:**

Neste dia, cheguei à Escola às 18h15 e como de costume, aguardei a abertura da sala pelo responsável pelo turno noturno. Diferentemente das últimas semanas, nesse dia o professor orientador da disciplina de Estágio III, Dioni Pastorio, fez uma

visita à turma 112. Assim que o sinal soou, nos dirigimos à sala de aula e aguardei até às 18h45 para iniciar a atividade. Com seis estudantes, comecei a aula fazendo uma breve revisão sobre movimentos na horizontal e na vertical, a fim de lembrá-los acerca dos conceitos de deslocamento, velocidade e aceleração.

No quadro, apresentei dois exemplos de exercício, um de MRU e outro de MRUV, ambos na horizontal e coloquei como incógnitas a velocidade no primeiro e a aceleração no segundo. Expus novamente velocidade como a variação da posição de um objeto no espaço em relação ao tempo e aceleração como a variação da velocidade de um móvel em relação também ao tempo. Sendo assim, apresentei os movimentos de queda livre e o lançamento vertical como movimentos acelerados na vertical, fazendo uma relação com o movimento de MRUV na horizontal, agora apenas em outra direção. Apresentei as equações para o movimento e deixei claro que o que antes na horizontal chamávamos apenas de aceleração, agora seria a aceleração da gravidade, com um valor padrão de  $10 \text{ m/s}^2$ , e o que era chamado de deslocamento, agora poderia ser entendido como altura, uma vez que é um deslocamento na direção vertical. Os estudantes copiaram em seus cadernos o que apresentei no quadro.

Após esse momento inicial, introduzi a atividade do dia, baseada em Ensino por Investigação, sendo uma atividade grau 2 de liberdade, contando com roteiro. O objetivo da atividade era, através da experimentação e baseada nos conhecimentos prévios, determinar um valor para a aceleração da gravidade local. Iniciei a atividade dividindo os estudantes, que foram chegando durante os primeiros 30 minutos de aula, em grupos e entregando para eles uma bolinha de gude, uma régua e uma trena. Pedi que utilizassem também os cronômetros de seus telefones celulares. A proposta do problema era: Podemos determinar, aqui na escola, o módulo da aceleração da gravidade? Através dela, meu objetivo foi discutir quais seriam os possíveis procedimentos para fazer a determinação da gravidade local ao mesmo tempo em que instigo os estudantes sobre quais tipos de dificuldades podemos enfrentar na resolução do problema.

As repostas esperadas eram “Podemos determinar a aceleração da gravidade a partir da coleta de dados de alturas iniciais e tempos de queda” e “Podemos enfrentar problemas com a imprecisão das medidas e com a resistência do ar, dado o formato do objeto”, mas não obtive nenhum resultado semelhante, afinal nenhum estudante interagiu nesse ponto. Prossegui com a entrega da folha com o roteiro da atividade (Apêndice C) e fiz a leitura da primeira parte das orientações sobre como

realizar a atividade. Por ser uma atividade orientada, na coleta de dados, os estudantes não mostraram grandes dificuldades e aderiram muito bem à proposta. Orientei eles a como coletar os dados e de que maneira fazer as anotações, de forma a facilitar o trabalho posterior.

Os próprios estudantes, de posse das folhas, iniciaram a coleta de dados e pareceram gostar bastante da atividade, uma vez que tiveram liberdade para pensar nas próprias medidas, transitar pela sala e interagir com os colegas. Uma estudante nova havia chegado no dia e consegui acomodá-la em um grupo para realizar a tarefa. Durante o período de coleta de dados, transitei entre os grupos respondendo a eventuais questionamentos. O tempo de coleta de dados ficou em torno de 40 minutos. Com os dados todos registrados, os estudantes começaram a ter dúvidas sobre como fazer os cálculos de média dos tempos e eu os auxiliei prontamente, inclusive, resolvendo um exemplo no quadro. Faltando 20 minutos para o final da aula, fiz a chamada e neste dia estavam presentes 15 estudantes, sendo cinco meninas e dez meninos. Como a primeira parte da atividade levou mais tempo do que eu esperava, recolhi as folhas dos estudantes, com suas respostas, para que não extrviassem e encerrei a aula, avisando a eles que daríamos continuidade à atividade na semana seguinte. Avisei a turma também que a atividade avaliativa que seria feita no dia 06 de setembro havia sido transferida para o dia 13 de setembro. A aula teve fim às 19h50.

A aula foi bastante produtiva e diferentemente das anteriores, os estudantes se mostraram participativos e colaboraram para o bom andamento da atividade. Como não houve tempo suficiente, darei continuidade à atividade na aula seguinte. Gostei muito da interação e da dinâmica que vi em sala de aula. Certamente trarei novas atividades seguindo essa lógica para que os estudantes tenham um melhor aproveitamento da disciplina de Física.

#### 4.4 AULA IV

##### 4.4.1 Plano de Aula IV

**Data:** 06/09/2022 (1º e 2º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Conclusão da atividade sobre a determinação do valor médio da aceleração da gravidade local.

**Objetivos docentes:**

- Concluir a atividade proposta na semana anterior;
- Desenvolver a capacidade de resolução de problemas nos alunos, de forma a permitir que eles, de forma autônoma, discutam e definam os procedimentos necessários para determinar a aceleração da gravidade local e a velocidade inicial de lançamento de um corpo na vertical.

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

Farei a devolução das folhas da atividade proposta na semana passada e orientarei que além de calcular o valor médio da aceleração da gravidade local, resolvam também os dois exercícios que estão colocados na parte final da atividade;

Desenvolvimento (~ 65 min):

Nesta aula, o tempo será inteiramente dedicado à conclusão da atividade proposta. Para auxiliá-los, escreverei no quadro as equações utilizadas e uma breve explicação do conteúdo, a fim de que o quadro e o conteúdo nele exposto seja utilizado como material de consulta. Caso algum estudante que não estava na aula passada venha a esta aula, pedirei que participe da segunda parte da atividade em algum grupo de sua escolha.

Fechamento (~ 5 min):

Ao final da aula, irei recolher as folhas da atividade e informarei que a semana seguinte contará com quatro períodos de Física, devido ao prazo para conclusão da regência ter sido afetado pelo feriado de 20 de setembro (Feriado Farroupilha).

**Recursos:**

Quadro branco e pincéis para quadro branco.

**Avaliação:**

Os grupos de até quatro pessoas deverão entregar a atividade completa até o final desta aula. A atividade contará dois pontos na média final.

**4.4.2 Relato de regência:**

Cheguei neste dia no colégio às 18h25min e como o responsável pelo turno estava na Sala dos Professores, pedi que já fizesse a abertura da sala da turma 112.

Assim que entrei, já fui colocando no quadro o conteúdo que planejei, com as equações que seriam utilizadas pelos estudantes para dar continuidade à atividade e algumas instruções para a mesma. Por volta das 18h40 os estudantes começaram a chegar e pedi que se organizassem nos mesmos grupos da semana passada. Aguardei até às 18h45 para iniciar a aula e já contava com oito estudantes. Fiz a devolução da atividade para eles e como cinco destes não haviam participado da semana anterior, relatei como havia sido desenvolvida a atividade e como o estudante poderia contribuir para o desenvolvimento dela. Às 19h todos os estudantes já haviam chegado e foram continuando o trabalho. A turma estava bastante agitada e comecei a perceber uma imensa dificuldade em executar cálculos simples: a maioria dos estudantes não sabia, por exemplo, que uma média deveria ser feita com mais de dois valores. Assim que percebi que era uma dificuldade da turma toda, voltei para o quadro e chamei a atenção para essa situação. Na atividade, era solicitada que se fizesse uma média de três medidas de tempo, no entanto, a compreensão estava bastante difícil. Utilizei cerca de 20 minutos explicando o que era uma média com três valores e mesmo assim, eles continuaram demonstrando dificuldade. Notei também que eles não estavam sabendo utilizar a calculadora do celular para auxiliar os cálculos e que não estavam conseguindo fazer operações de soma e divisão com vírgulas.

Acredito que por terem esbarrado nestas dificuldades, se dispersaram muito e começaram a pedir para ir ao banheiro, em um movimento que não é comum na turma. Procurei voltar ao quadro e explicar novamente, agora com exemplos numéricos, o que deveriam fazer para concluir os cálculos, parte importante da atividade, mas ainda assim não obtive atenção. Faltando 20 minutos para o final do período, percebi que os perdi e que a atividade não seria concluída. Orientei da melhor forma que pude e pedi que tornassem a tentar os cálculos, enquanto eu fazia a chamada. Estavam presentes 13 alunos, cinco meninas e oito meninos, contando com um estudante novo. Ao final, pedi que entregassem a atividade como estava e fui anotando quem percebi que havia ao menos tentado fazer algo. Baseado nessas anotações, atribuirei uma nota a cada estudante, uma vez que nenhuma atividade foi concluída. Havia ainda dois exercícios a serem respondidos, mas não chegamos até o final. A aula terminou às 19h50, com o soar do sinal para o intervalo.

Acredito que essa tenha sido a aula mais difícil e estressante de todas. O contexto em que os estudantes estão inseridos, somado às lacunas de matemática

básica e interpretação de texto, acrescidas da falta de interesse pelo que se estava desenvolvendo, culminaram em uma atividade realizada pela metade. Em vários momentos me senti completamente impotente e, por vezes, irritada com a postura dos estudantes, que não estavam colaborando minimamente comigo. Eles me chamavam repetidamente nos grupos e mesmo com explicações variadas, não prestavam atenção ao que eu estava explicando e perguntavam novamente sobre a frase que eu havia acabado de falar. Em alguns momentos tive que erguer a voz e ameaçar chamar o responsável pelo turno para que, ao menos, diminuíssem o barulho que estavam fazendo.

Pessoalmente, me senti desrespeitada e saí de sala com um nó na garganta, completamente chateada. Não culpo diretamente os estudantes nem a mim, mas sim toda uma estrutura que contribui para que o processo de ensino-aprendizagem não ocorra da forma que precisa acontecer. Os trabalhos serão avaliados de acordo com a participação e não de acordo com acertos, pois a maioria não conseguiu chegar minimamente próximo de concluir a tarefa. Quando planejei esta atividade, e obtive um bom retorno no primeiro momento, acreditei que um simples cálculo de média e aplicação de dados em uma equação seria aceitável para o nível de conhecimento específico dos estudantes, mas claramente não foi isso que aconteceu.

## 4.5 AULA V

### 4.5.1 Plano de Aula V

**Data:** 13/09/2022 (1º e 2º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Movimentos em duas dimensões; lançamento horizontal.

#### **Objetivos docentes:**

- Analisar as proposições dos estudantes sobre a influência das condições de lançamento num lançamento horizontal;
- Aplicar uma atividade do tipo Ensino por Investigação grau 3 de liberdade intelectual;
- Avaliar a capacidade dos estudantes de utilizar simulações computacionais como ferramenta de estudo.

## **Procedimentos:**

### Atividade Inicial (~ 5 min):

Farei uma breve introdução sobre o que é um lançamento em duas dimensões.

### Desenvolvimento (~ 65 min):

A partir do desenvolvido até aqui, o próximo passo será introduzir a discussão sobre as semelhanças e discrepâncias encontradas entre o movimento em uma e em duas dimensões. O objetivo dessa aula é que o estudante desenvolva o pensamento lógico dedutivo, uma vez que será preciso elaborar um plano de obtenção de dados, realizar o experimento e observar uma situação, e então justificar a compatibilidade entre as etapas iniciais e finais. Levarei para a sala de aula três diferentes experimentos sobre lançamento vertical para que possam, além de visualizar melhor o fenômeno, desenvolver a atividade.

### Fechamento (~ 05 min):

Nesse dia, avisarei que a próxima aula será após o intervalo e que conto com a presença deles.

## **Recursos:**

Quadro branco e pincéis para quadro branco, notebook, projetor e experimentos didáticos.

### **4.5.2 Relato de regência:**

Cheguei à Escola às 18h20min e peguei a chave do Auditório, onde seria ministrada a aula, com o responsável pelo turno. Aguardei até às 18h45 para iniciar os períodos e contava com seis estudantes. Iniciei a aula comentando sobre o que já havíamos visto nas últimas aulas e fazendo uma analogia com movimentos que podem ser observados no cotidiano. Fiz uma revisão sobre movimento na horizontal, falando sobre MRU e MRUV, e sobre movimentos na vertical, englobando queda livre e lançamento vertical. Após isso, iniciei a explicação sobre movimento em duas dimensões, associando este tipo de movimento a uma composição entre MRU e MRUV, exemplificando a partir do lançamento horizontal de uma esfera de cima de uma mesa. Sendo assim, falei também sobre o vetor velocidade, que conforme ocorria o movimento, tinha sua direção alterada e poderia ser decomposto em uma componente horizontal – com aceleração nula – e uma componente vertical – sendo, nessa orientação, um movimento acelerado. Ainda descrevendo o movimento, fiz uma

comparação entre altura e alcance percorridos durante um movimento, mostrando uma figura que relacionava ambas. Trouxe para a sala de aula dois experimentos capazes de demonstrar um lançamento horizontal, sendo um deles lançador simultâneo horizontal e vertical de acionamento por mola e outro sendo um lançador que contava com um plano inclinado. Fiz a demonstração para os estudantes dos lançamentos utilizando bolinhas de gude e deixei claro que havia simultaneidade na queda destas pois poderíamos desconsiderar, por exemplo, a resistência do ar já que eram objetos pequenos e de formato semelhante.

Evidentemente, não é possível desprezar a influência da resistência do ar no experimento, no entanto, empreguei essa expressão na ocasião uma vez que foi explicado para os estudantes que, comparativamente, os corpos possuem dimensões experimentalmente convenientes.

Deixei que os estudantes, por volta de 10 min, manuseassem os experimentos, e então fizessem lançamentos diversos, registrando suas indagações sobre o que estavam observando. Disponibilizei para eles também folhas de ofício e papel carbono para que pudessem observar as diferentes localizações em que as bolinhas de gude cairiam, após o lançamento, ou seja, qual o alcance desses objetos.

Em um momento posterior e para melhor visualização, já que nem todos quiseram manusear os experimentos, exibi um vídeo gravado por mim mesma, em minha residência, onde pode ser visto a quase simultaneidade da queda dos objetos e todos ficaram bastante surpresos com o fato de ambas chegarem praticamente ao mesmo tempo no solo. Expliquei à turma que pequenas diferenças no tempo de queda existiam pelos corpos não serem perfeitamente iguais – tanto em formato quanto em massa – e também porque sempre poderia ter existido algum equívoco na montagem do experimento. Após isso, meu planejamento passava pela determinação, em um primeiro momento, teórica do alcance de uma esfera a partir da medição do tempo de queda e da altura de lançamento, propondo que os estudantes fizessem previsões sobre a execução do experimento e no segundo momento, a montagem e execução do experimento.

Esse experimento seria realizado com um aparelho de lançamento de esferas alinhado na horizontal, para que a velocidade de lançamento fosse aproximadamente a mesma. Muito embora eu tenha insistido, os estudantes não aderiram à atividade envolvendo os cálculos. Como alternativa, fiquei transitando entre os grupos que se

formaram e os questioneei acerca do experimento. Poucos estudantes se levantaram e foram até o experimento.

Apesar de eu afirmar que o desenvolvimento da atividade contava pontos para a composição da nota bimestral, deliberadamente, nenhum dos estudantes fez a atividade. Alguns sequer deram atenção para o roteiro que forneci. Fiz a chamada e neste dia estavam presentes nove estudantes, cinco meninas e quatro meninos. Como a atividade não aconteceu da forma esperada, faltando três minutos para o final da aula, os liberei para o intervalo, reiterando que os próximos dois períodos após o intervalo seriam também comigo e assim os estudantes deixaram a sala. Durante o intervalo, me mantive no auditório com a porta aberta, pois muitos utilizam o fechamento da sala e a não presença do professor em sala no instante exato em que o sinal soa como pretexto para deixarem a escola antes do horário definido. O intervalo regular teve duração de 15 minutos.

Como em outra oportunidade uma atividade envolvendo experimentos deu bastante certo, imaginei que uma nova atividade deste tipo também pudesse ser efetiva. Infelizmente, não obtive o mesmo resultado anterior e os estudantes não aderiram à proposta. Tentei por diversas vezes contornar a situação, mas não obtive sucesso. Em momentos como estes, questiono a qualidade da minha produção como professora, mas também entendo que o contexto no qual eles estão inseridos interfere muito no desempenho dentro e fora de sala de aula.

## 4.6 AULA VI

### 4.6.1 Plano de Aula VI

**Data:** 13/09/2022 (3º e 4º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Movimentos em duas dimensões; lançamento oblíquo.

#### **Objetivos docentes:**

- Compreender o movimento oblíquo como uma associação de um movimento horizontal uniforme e um movimento vertical uniformemente variado;
- Analisar as proposições dos estudantes sobre a influência das condições de lançamento num lançamento oblíquo (velocidade inicial, ângulo de lançamento).

## **Procedimentos:**

### Atividade Inicial (~ 5 min):

Retomarei o assunto abordado nos períodos anteriores e apresentarei agora um novo movimento em duas dimensões.

### Desenvolvimento (~ 65 min):

Nesta etapa, utilizarei *slides* e pequenos vídeos para apresentar o movimento oblíquo aos estudantes. Como há uma notável dificuldade com conceitos básicos de matemática, adotarei uma abordagem conceitual para o conteúdo, não utilizando os conceitos de funções trigonométricas, como seno e cosseno. Iniciarei contextualizando o movimento oblíquo como mais um movimento composto de MRU e MRUV, no entanto, agora com uma característica diferente: a orientação do movimento na vertical. Deixarei claro que se antes no lançamento horizontal os corpos avançavam na horizontal e na vertical para baixo, agora avançarão na horizontal e na vertical para cima, com trajetória parabólica. Com o auxílio de vídeos curtos de até cinco minutos, apresentarei diversos exemplos de lançamentos oblíquo e farei algumas indagações sobre os movimentos.

Utilizando o lançador de esferas com várias angulações diferentes em relação à horizontal, demonstrarei a existência da relação entre alcance e altura máximos e o ângulo de lançamento; o mesmo farei para as três diferentes velocidades iniciais que o experimento proporciona. Para que possamos testar o lançamento para diferentes corpos, utilizarei o simulador de Lançamento de Projéteis do PhET<sup>7</sup>, selecionando diferentes ângulos e corpos, observando as diferenças existentes nas trajetórias. Farei também essa comparação entre as trajetórias que consideram ou não a influência da existência do ar. Após isso, exibirei um vídeo<sup>8</sup> do jogador brasileiro de futebol Neymar, onde seu chute a gol exibe uma trajetória oblíqua e pedirei que respondam, de forma teórica e dissertativa a 5 questões que exibirei em um novo *slide*. As questões estão presentes (Anexo I) e foram baseadas em uma das atividades de leitura de Ribeiro *et al.* (2019).

### Fechamento (~ 5 min):

Ao final da aula, recolherei as atividades e avisarei que a próxima aula, a ser realizada no dia 27 de setembro será utilizada para a realização de uma atividade

---

<sup>7</sup> [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/projectile-motion](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/projectile-motion)

<sup>8</sup> <https://youtube.com/shorts/XMfzeNOI3k0?feature=share>

avaliativa sobre o conteúdo da regência. Também avisarei que essa aula será a última de meu estágio.

#### **4.6.2 Relato de regência:**

Estes terceiro e quarto períodos estavam programados para iniciarem às 20h05min, mas os estudantes não haviam retornado do intervalo ainda. Fui até a sala dos professores conversar com o responsável pelo turno, para que me ajudasse a localizar os estudantes, mas não o encontrei. Retornei para a sala e apenas às 20h20min é que os estudantes retornaram. Infelizmente tive que começar essa aula com 15 min de atraso novamente. É bastante frustrante estar inserida em um contexto como esse, onde por mais que eu apele, os estudantes não colaboram. Com o mesmo número de estudantes em sala, retornamos e dei início ao estudo do movimento oblíquo.

Através de slides, comecei a mostrar exemplos de lançamento oblíquo – como lances de basquete, tiros de meta, manobras de skatistas – e relacionar estes com a composição de movimentos na horizontal e vertical. A partir das imagens, expliquei a eles que, diferentemente dos exemplos anteriores (lançamento horizontal), no lançamento oblíquo nossas componentes da velocidade (vertical e horizontal) agora contribuíam para que o objeto ou corpo lançado avançasse tanto para frente quanto para cima e que dependendo do ângulo de lançamento em relação à horizontal, poderíamos ter alturas e alcances máximos diferentes. Quando cheguei nesta parte, boa parte da turma acusou não saber o que eram componentes da velocidade. Mesmo que em quase todas as aulas anteriores eu houvesse explicado e exemplificado de diferentes maneiras as componentes da velocidade, fiz a explicação novamente, utilizando como ferramenta auxiliar uma simulação de Vetores do PhET<sup>9</sup> para que eles pudessem entender o que eram as componentes. Utilizei cerca de 10 minutos nessa explicação. Após, revisei o que havíamos falado sobre lançamento oblíquo e com o lançador de bolinhas montado, convidei os estudantes para se aproximarem e observar alguns lançamentos. Quatro alunos se aproximaram e prestaram atenção no que eu falava, os demais continuaram – como já estavam – mexendo em seus celulares. Posicionei o lançador com diferentes ângulos em relação à horizontal e fiz diversos lançamentos, pedindo para que os estudantes anotassem em seus cadernos

---

<sup>9</sup> [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/vector-addition](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/vector-addition)

o comportamento que estavam observando. Nenhum deles fez anotações, por mais que eu tenha orientado de forma contrária. Após demonstrar, sugeri que eles utilizassem o experimento agora mudando as velocidades iniciais e fossem observando e anotando para que pudéssemos discutir mais tarde, no entanto, os estudantes se negaram a participar. Como uma tentativa de reverter a situação que não estava favorável, abri o simulador de Lançamento de Projéteis, mas a clara falta de interesse deles era tão grande que me senti desestimulada e pulei diretamente para a etapa do vídeo do jogador com as questões.

Projetei na tela o vídeo e pedi que prestassem atenção. Após a exibição, alternei para as questões e li elas com a turma. Como a tela de projeção tinha um tamanho razoavelmente bom, deixei a tela dividida, no lado direito passando o vídeo em looping e no esquerdo, exibindo as questões. Orientei que não era necessário copiar a questão, mas sim apresentar respostas completas e que recolheria ao final da aula, com a atividade valendo pontos. Os estudantes iniciaram os trabalhos e claramente, nenhum deles prestou atenção, pois a cada pouco, perguntavam sobre a cópia da questão e sobre o que deveriam fazer. As perguntas eram bastante simples e o conteúdo destas haviam sido comentadas por mim nos dois primeiros períodos, mesmo assim, eles tiveram bastante dificuldade e reclamaram pelas questões não estarem disponíveis na internet. Sempre que me chamavam, eu ia até o estudante que me mostrava a resposta e perguntava se estava certa: isso se repetiu durante todo o tempo e eu apenas orientava, não dava nenhuma resposta concreta sobre a justificativa que me apresentavam. Com a aula chegando ao final, recolhi os trabalhos dos estudantes que fizeram a atividade (nem todos entregaram) e expliquei para eles que a próxima aula, que seria realizada apenas no dia 27 de setembro, devido ao feriado de 20 de setembro cair em uma terça-feira, impossibilitando nossa aula, seria a última do meu período de regência e que nela também seria realizada uma atividade avaliativa, valendo 60% da nota do trimestre. Comentei que para auxiliá-los nos estudos, disponibilizaria em breve, no *Google Classroom*, alguns exercícios resolvidos (Apêndice E), uma vez que não tínhamos tido tempo de resolver exercícios. Com o soar do sinal às 21h40 a aula se encerrou e os estudantes foram liberados para deixarem a Escola, pois naquele dia não havia professores para ministrar a última aula.

Nesse dia, novamente, saí bastante descontente e chateada com a situação da turma. Tenho para mim que venho dando meu melhor para que o aprendizado dos

estudantes seja efetivo, mas não vejo resultados. David Ausubel, em suas obras, falava sobre uma educação significativa e sobre as condições para que ela o fosse. Uma das condições para que a educação seja significativa é o próprio interesse do estudante, que não consigo localizar em nenhum dos jovens. Fico muito decepcionada, mais a cada dia, pois todo o planejamento que fiz se desfez e tornou-se um grande solicitar de trabalhos, a fim de que os estudantes colaborem. Esta não é a minha primeira experiência em sala de aula e me sinto completamente impotente diante da atitude deles, que desrespeitam toda e qualquer pedido que faço. Infelizmente, percebo que nenhuma das estratégias que pensei foram realmente efetivas e fico aliviada por ter não optado por outras estratégias ou metodologias mais complexas, pois acredito que a falta de participação dos estudantes seria mais notável ainda. Não estou contente com o que consegui produzir, tampouco acredito que eles estejam, mas não vejo mais saída senão as que venho adotando.

#### 4.7 AULA VII

##### 4.7.1 Plano de Aula VII

**Data:** 27/09/2022 (3º e 4º períodos – 2 horas-aula de 40 minutos cada)

**Tópicos:** Avaliação.

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

- Aplicar uma atividade com o objetivo de avaliar os conceitos apropriados pelos estudantes sobre o conteúdo visto durante o período de regência.

##### **Procedimentos:**

###### Atividade Inicial (~ 5 min):

Levarei os estudantes para a Sala de Informática e os orientarei sobre a atividade avaliativa.

###### Desenvolvimento (~ 65 min):

Com os estudantes de posse da atividade, aguardarei pela resolução dos exercícios e resolverei eventuais dúvidas sobre o desenvolvimento da atividade.

###### Fechamento (~ 5 min):

Ao final da aula, recolherei as atividades e notificarei os estudantes que as notas serão atribuídas pelo professor regente da turma, para o qual passarei as notas

e as atividades corrigidas. Me despedirei dos estudantes e agradecerei o período juntos.

#### **4.7.2 Relato de regência:**

Cheguei à Escola por volta das 18h20min e solicitei que o responsável pelo turno fizesse a abertura da Sala de Informática. Por volta das 18h40 os estudantes começaram a chegar e tão logo o faziam, eu já entregava a atividade avaliativa (Apêndice F), ressaltando o caráter individual da resolução da atividade. Os estudantes poderiam utilizar os cadernos para consulta, bem como o *notebook* para eventuais pesquisas. Minha ideia inicial era fazer uma avaliação individual e sem consulta, mas devido à experiência que tive, resolvi modificar minha avaliação. Como a consulta era livre, tive o cuidado de desenvolver questões inéditas e/ou adaptá-las de modo que os estudantes não encontrassem nada pronto na web. Ao total, 14 estudantes fizeram a prova, 8 meninas e 6meninos. Durante o período, alguns deles faziam perguntas e eu os orientava, sem dar a resposta final para nenhuma questão.

Em um determinado momento, quando perceberam que as questões não estavam disponíveis na internet, começaram a ficar irritados e discutir comigo sobre eu não ter passado determinados conteúdos para eles. Nesse momento, lembrei que na plataforma no Google Classroom, havia material sobre as aulas e que sim, minha atividade avaliativa era coerente com o conteúdo abordado em sala. Passado o tempo de prova e com o final do período se aproximando, os estudantes foram entregando as avaliações e saindo para o intervalo. Pude me despedir de poucos, pois os demais não quiseram me ouvir. Segundo eles, eu não fui uma boa professora pois “*cobrei coisas demais*”, nas palavras deles. A aula encerrou-se às 20h.

Ao chegar em casa, percebi que uma das questões estava com uma informação faltando e eu não havia me dado conta. Sendo assim, anulei a questão e bonifiquei a questão a todos. Fazendo a correção, percebi que mais da metade da turma havia colado e estavam, inclusive, com respostas erradas iguais. Fiz a correção de acordo com as respostas esperadas e grande parte da turma foi bem, pois um dos estudantes certamente conseguiu resolver as questões e passou para os demais. Entendo que o correto seria talvez refazer a atividade ou encontrar uma alternativa, mas dada a falta de tempo hábil, apenas atribui as notas.

## 5 COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência que o período de estágio me proporcionou, do início ao fim, certamente modificou de forma significativa a maneira como eu enxergo a educação. Trago em minha bagagem experiências provindas de uma sala de aula completamente distinta da que encontrei no IERB: estive durante aproximadamente dois anos em salas de aula da rede privada de ensino médio e também sou professora em mais de uma rede de pré-vestibulares do estado do Rio Grande do Sul, logo, pude perceber que não estava plenamente preparada para enfrentar a realidade do ensino público.

De dificuldades quanto à estrutura física até a clara irrelevância que percebi em alguns estudantes frente à Física, estar em uma sala de aula, num contexto em que os estudantes muitas vezes ali estão apenas para cumprir com uma obrigação, me fez repensar fortemente o papel do professor e da Escola no contexto social. Qual meu papel como educadora? De que forma é possível que eu – muitas vezes de forma isolada – consiga ressignificar o ensino de uma disciplina como a Física, tradicionalmente alvo de rejeição? Essas e tantas outras questões ocuparam minha mente durante as últimas semanas e certamente não a deixarão tão facilmente.

Ainda sobre os estudantes, é crítica a maneira como não foi possível atender às demandas que eles indicaram nas próprias respostas aos questionários. Em muitas delas, encontrei indícios de que atividades experimentais e aulas não tradicionais seriam recebidas de forma bastante grata pelos estudantes, uma vez que apontaram insatisfação com métodos tradicionais de ensino; no entanto, apesar de uma primeira experiência positiva, isso não se manteve durante o restante do período de regência. Os graves problemas por mim detectados – como dificuldades em interpretação de textos e matemática básica – certamente tornaram grande parte das minhas atividades contraproducentes e por vezes, maçantes para os estudantes.

Acredito que seja esse o momento de admitir que, apesar dos esforços, a adoção da metodologia não foi adequada e sinceramente, hoje não consigo apontar alternativas para os desafios que encontrei. Entendo que a raiz do problema esteja muito além de mim e também seja muito mais profunda, de forma que em apenas sete semanas, não foi possível equalizar minhas práticas para que se tornassem efetivas e significativas para os estudantes com os quais convivi.

Tiro dessa experiência muitas reflexões e também carrego comigo um sentimento de frustração muito forte, mas que sei, se diluirá em breve, quando a adrenalina que ainda corre baixar. A educação pública merece muito mais do que recebe. Ela merece carinho e atenção. Fica então também uma gratidão muito grande por todo esse processo, uma vez que percebo, ao escrever estes comentários, que a Fernanda que entrou no IERB, não é a mesma que saiu.

## 6 REFERÊNCIAS

ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, 2004.

BASILIO, Jorge Henrique Cunha *et al.* O Docente e a metodologia POE (Prever, Observar e Explicar): o papel da mediação na aplicação de uma metodologia ativa para a licenciatura em química. In: SIMPÓSICO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 18., 2021, Rio de Janeiro. **Resumo [...]**. Rio de Janeiro: Si, 2021.

BRANCO, Emerson Pereira *et al.* Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, v. 10, n. 21, p. 47-70, 2018.

BRASIL. Constituição (2017). Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Conversão da Medida Provisória nº 746, de 2016. Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm). Acesso em: 10 out. 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Coordenação-Geral do Ensino Médio. **Novo Ensino Médio**. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio>. Acesso em: 10 out. 2022.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de implementação: Novo Ensino Médio**. Novo Ensino Médio. 2021. Disponível em: <https://anec.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Guia-de-implantacao-do-Novo-Ensino-Medio.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Novo Ensino Médio: perguntas e respostas**. 2022a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 10 out. 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, *et al.* Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. **São Paulo: cengage learning**, v. 164, 2013a.

\_\_\_\_\_. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013b.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: As Pesquisas que desenvolvemos no LaPEF. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 1-19, 2021.

\_\_\_\_\_. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Física por Investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. **Ensino em Re-Vista**, Si, v. 22, n. 2, p. 249-266, dez. 2015.

CÊA, GS dos S. A reforma da educação profissional e o ensino médio integrado: tendências e riscos. **Trabalho & crítica, Caxambu**, p. 1-17, 2006.

FERREIRA, Eliza Bartolozzi. Ensino médio no Brasil: os desafios das políticas de garantia do direito a sua universalização. **Linhas Críticas**, v. 17, n. 34, p. 507-525, 2011.

GALAN, Epifânio Augusto. **Estudo do movimento de projéteis através de metodologia ativa**: uma abordagem alternativa baseada em sequência de ensino por investigação. 2021. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Física, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2021.

GUNSTONE, Richard F.; WHITE, Richard T.. Understanding of gravity. **Science Education**, [S.L.], v. 65, n. 3, p. 291-299, jul. 1981. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.3730650308>.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. Editora livraria da física, 2011.

\_\_\_\_\_. O que é afinal aprendizagem significativa? 2010. Instituto de Física–UFRGS. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em 09 out. 2022, v. 2, 2019.

MOREIRA, Marco Antônio; OSTERMANN, Fernanda. **Teorias Construtivistas**. Porto Alegre: Instituto de Física - Ufrgs, 1999. 56 p. (Textos de apoio ao professor de Física).

NERI, Marcelo; OSORIO, Manuel Camillo. Evasão escolar e jornada remota na pandemia. **Revista NECAT-Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense**, v. 10, n. 19, p. 28-55, 2021.

NEVES, Roberto Medeiros. Expectativas profissionais e classes sociais dos jovens do ensino médio: uma análise crítica da dicotomia entre ensino público e privado.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, CJ de H. Teorias de aprendizagem. **Porto Alegre: Evangraf**, p. 32, 2011.

PASTORIO, Dioni Paulo; FRAGOSO, Tainá Almeida; HAIDUK, Fernanda Mossi. Ressignificando problemas de lápis e papel: uma reflexão sobre a prática de resolução de problemas através de simulações computacionais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1-26, 2021.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

RIBEIRO, Bruna Schons *et al.* Implementação de metodologias ativas de ensino em uma turma de física básica: um estudo de caso. **Enseñanza de La Física**, Córdoba, v. 31, n. 2, p. 31-45, dez. 2019. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/26954/28602>. Acesso em: 02 set. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena et al. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

\_\_\_\_\_. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021.

SILVA FILHO, Raimundo Barbosa; ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima. Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. **Educação Por Escrito**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 35, 29 jun. 2017. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/2179-8435.2017.1.24527>.



## 7 MATERIAIS COMPLEMENTARES

### 7.1 ANEXOS

#### Anexo I

#### Tarefa de Leitura 4 - Movimento em Duas e Três Dimensões

Até agora, nós estudamos movimentos que se davam em apenas uma dimensão, o MRU e o MRUV. Entretanto, muitos (se não a maioria) dos movimentos que presenciamos no nosso dia-a-dia acontecem em duas e até em três dimensões. Um bom exemplo é uma brincadeira de corda, onde o movimento da corda se dá em três dimensões, enquanto que o pulo da criança acontece em duas. Nesse sentido, vamos começar, a partir dessa atividade, a estudar as semelhanças e as diferenças entre um movimento unidimensional e um bi/tridimensional, e o que caracteriza cada um desses tipos de movimentos.

Um exemplo clássico de movimento em mais de uma dimensão, nós podemos tirar do futebol. Uma cobrança de falta perfeita, que termina em um belo gol, exige muito treino do jogador, e uma precisão muito elevada na hora do chute. Se o batedor chutar a bola muito alta, ela passará por cima do gol; se chutar a bola muito baixa, ela é interceptada pela barreira; se chutar muito fraco, facilita a defesa do goleiro. Dessa forma, não é nada fácil fazer um gol de falta, mas com muito treino, alguns jogadores se tornam especialistas em dar a velocidade e a altura certa para a bola passar por cima da barreira e cair dentro das redes, longe do alcance do goleiro.

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=qX7EpTX4IEQ><sup>10</sup>

- 1) Além dos movimentos citados no texto acima, que outros exemplos de movimentos em mais de uma dimensão você consegue pensar que estão presentes no nosso dia-a-dia?
- 2) Descreva o movimento que a bola faz, desde que ela sai do pé de Neymar, até

---

<sup>10</sup> Como este vídeo estava indisponível, foi substituído por:  
<https://youtube.com/shorts/XMfzeNOI3k0?feature=share>

quando cai dentro do gol. Fale sobre as características que você acha mais relevantes.

3) A velocidade que a bola atinge no chute do Neymar aponta em que sentido? Ela é constante ou muda durante a trajetória da bola? Por quê?

4) O time de Neymar, o PSG, da França, joga em Paris. Mas e se esse jogo estivesse acontecendo em uma cidade com altitude de 3.000 m ou 4.000 m, como alguns jogos aqui na América do Sul ocorrem, você acha que o Neymar teria acertado o gol, se chutasse a bola da mesma forma? Por quê?

## 7.2 APÊNDICES

### **Apêndice A** – Questionário de atitudes em relação à Física

#### **Questionário de atitudes em relação à Física**

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

## Apêndice B – Slides da Aula I

# CRONOGRAMA DE REGÊNCIA

Prof. Fernanda Haiduk



## QUEM SOU EU?

Meu nome é Fernanda, sou de Santa Catarina e entrei no curso de Física no ano de 2016.

Já pensei em cursar Matemática e Filosofia, mas continuei na Física e agora estou no último semestre!



## QUESTIONÁRIO

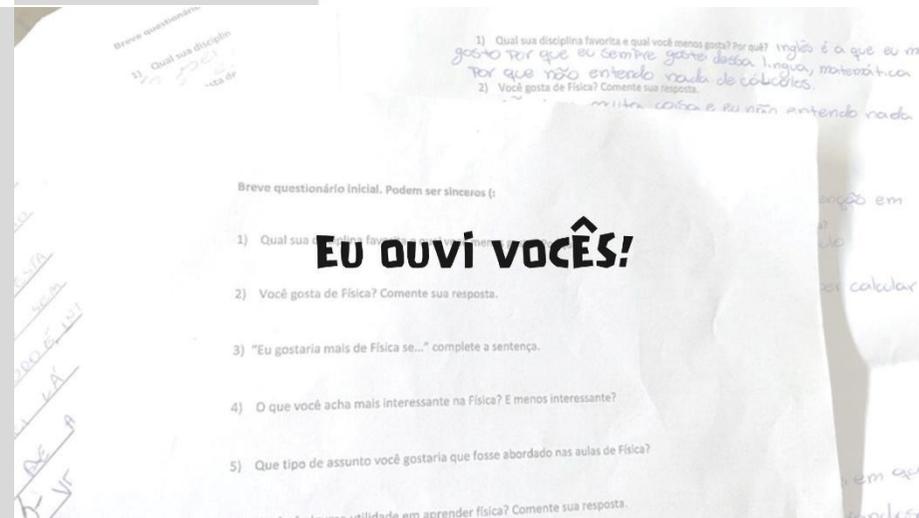
No dia 12/07, vocês responderam a um questionário sobre atitudes em relação à Física e eu com muito carinho, li todos eles!

e as respostas que vocês apresentaram em casa uma das questões contribuiu muito para o planejamento desse nosso período juntos

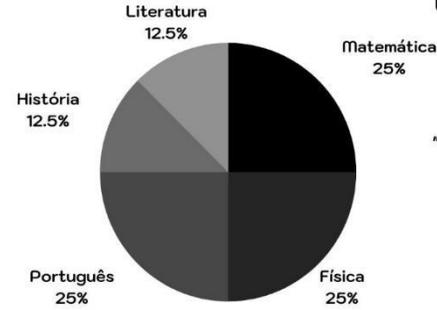
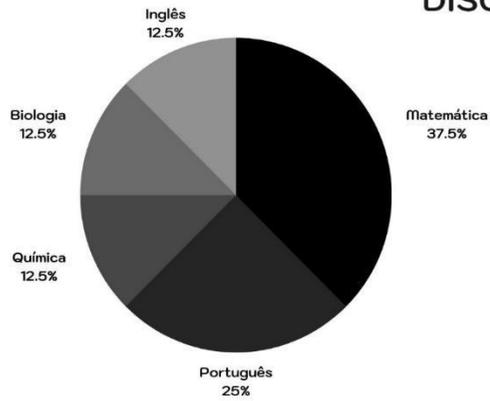


## EU OUVI VOCÊS!

- Breve questionário inicial. Podem ser sinceros (:
- 1) Qual sua disciplina favorita e qual você menos gosta? Por qual? Inglês é a que eu mais gosto por que eu sempre gostei dessa língua, matemática por que não entendo nada de cálculos.
  - 2) Você gosta de Física? Comente sua resposta.  
... muita coisa e eu não entendo nada.
  - 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?
- ... alguma utilidade em aprender física? Comente sua resposta.



## DISCIPLINAS QUE MAIS GOSTAM!



## DISCIPLINAS QUE MENOS GOSTAM!

"matemática pra mim ainda é muito difícil"  
"não entendo física muito bem"  
"não gosto de matemática porque não entendo os cálculos"

## VOCÊ GOSTA DE FÍSICA?

"não, tem muita coisa e eu não entendo nada"

"só às vezes"

"tipo, gostar até gosto só não entendo muito dessa matéria"

"é muito difícil"

"mais ou menos"

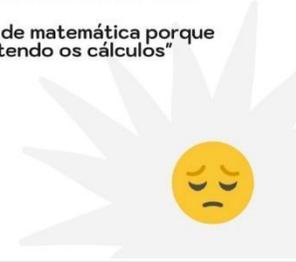
## EU GOSTARIA MAIS DE FÍSICA SE...

"tivessem mais aulas"

"fosse mais fácil"

"se não tivesse cálculo"

"gosto de Física do jeito que ela está"



## EU GOSTARIA MAIS DE FÍSICA SE...

"tivessem mais aulas"

não posso mudar o número de aulas, mas me comprometo a estar sempre aqui para todas aulas, aproveitando cada minutinho com vocês!

pra aproveitar esse nosso tempo juntos, vou propor algumas atividades e metodologias diferentes



## EU GOSTARIA MAIS DE FÍSICA SE...

"se não tivesse cálculo"

os cálculos também fazem parte do nosso estudo da Física, mas podemos também utilizar outras ferramentas em sala



vou utilizar em alguns momentos simulações computacionais e também uma metodologia chamada de P.O.E.

(Predizer, Observar e Explicar)



## EU GOSTARIA MAIS DE FÍSICA SE...

"fosse mais fácil"

vamos utilizar também alguns experimentos em sala para facilitar o entendimento de alguns dos movimentos que estudaremos

nesses experimentos, vocês também irão colaborar para a montagem e faremos algumas resoluções de problemas de forma colaborativa, em grupos



# PLANEJAMENTO

nessa unidade didática estudaremos:

- Por qual motivo os corpos caem?



- Por que representamos a velocidade e a aceleração de um corpo com setinhas?



# PLANEJAMENTO

nessa unidade didática estudaremos:

- Se dois objetos são abandonados de uma determinada altura, eles chegam ao mesmo tempo no solo?
- Se arremessarmos um objeto verticalmente para cima, é possível determinar essa velocidade?
- Como podemos entender o movimento de um foguete ou um chute a gol num campo de futebol?



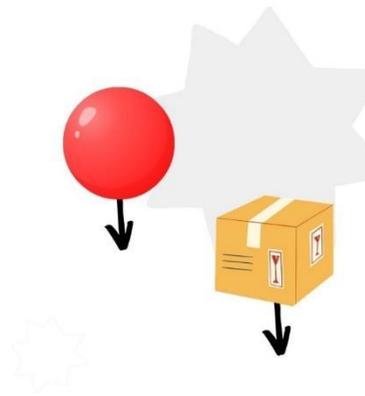
# AVALIAÇÃO

Dois trabalhos realizados em sala e que serão disponibilizados também no *Google Classroom*

1º 06/09

2º 27/09

# QUEDA DOS CORPOS



# PORQUE OS CORPOS CAEM?



Vamos avaliar algumas situações:

**A** O corpo mais pesado cai mais rápido que um menos pesado, quando largado de uma mesma altura. Eu provo, largando um molho de chaves e uma borracha. As chaves chegam bem antes no chão. Pronto! Tá provado!

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



Vamos avaliar algumas situações:

**A** O corpo mais pesado cai mais rápido que um menos pesado, quando largado de uma mesma altura. Eu provo, largando um molho de chaves e uma borracha. As chaves chegam bem antes no chão. Pronto! Tá provado!

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

QUAL DOS COLEGAS TEM UM ARGUMENTO MELHOR?



## O QUE PODE INTERFERIR NA QUEDA DE UM CORPO??

- \* O peso/massa interfere no tempo de queda
- \* O volume interfere no tempo de queda
- \* A massa não influencia na velocidade de queda
- \* A aerodinâmica (formato) dos objetos influencia no tempo de queda
- \* Outro fator que não está aqui



VAMOS VER UM EXPERIMENTO SOBRE QUEDA DE CORPOS???



## QUEDA DOS CORPOS



**Aristóteles**

*os corpos têm a tendência de procurar ocupar o lugar que lhes é próprio ou natural*

4 elementos: água, ar, terra e fogo

+/- 300 a.C.



**Galileu Galilei**

*se abandonados de uma mesma altura, corpos leves e pesados caem simultaneamente, atingindo o chão no mesmo instante*

+/- século XVII

### NO AR

a massa do corpo tem influência no tempo de queda, assim como seu formato também



### NO VÁCUO

desconsidera-se o efeito da **resistência do ar**, por isso, nesse tipo de movimento, o tempo de queda dos objetos **não depende** de sua massa ou de seu tamanho, mas somente da altura em que foram soltos e do módulo da aceleração da gravidade no local



### NO VÁCUO

desconsidera-se o efeito da **resistência do ar**, por isso, nesse tipo de movimento, o tempo de queda dos objetos **não depende** de sua massa ou de seu tamanho, mas somente da altura em que foram soltos e do módulo da aceleração da gravidade no local

**QUEDA LIVRE**



**Apêndice C – Roteiro para a atividade da Aula III**

**LANÇAMENTO VERTICAL E QUEDA LIVRE**

*Podemos determinar, aqui na nossa escola, o módulo (valor) da aceleração da gravidade?*

1. Discuta com seu grupo/dupla e defina pelo menos 3 (três) alturas iniciais convenientes para que se colete o tempo de queda de um objeto (que sofre pouca resistência do ar). Anote os valores nas tabelas abaixo.
2. Colete com o cronômetro os tempos de queda do objeto, anotando os valores nas tabelas.
3. A partir dos tempos de queda e das alturas definidas e com a ajuda da calculadora, determine – mostrando os cálculos realizados a seguir! – o valor do módulo da aceleração gravidade local para cada altura escolhida.
4. Determine o valor médio de  $g$ , anotando-o na tabela!

<b>Altura 1 (<math>H_1</math>)</b>				
_____ m				
<b><math>t_1</math> (s)</b>	<b><math>t_2</math> (s)</b>	<b><math>t_3</math> (s)</b>	<b><math>t_{\text{médio}}</math> (s)</b>	<b><math>g_1</math> (<math>\text{m/s}^2</math>)</b>
<b>Altura 2 (<math>H_2</math>)</b>				
_____ m				
<b><math>t_1</math> (s)</b>	<b><math>t_2</math> (s)</b>	<b><math>t_3</math> (s)</b>	<b><math>t_{\text{médio}}</math> (s)</b>	<b><math>g_2</math> (<math>\text{m/s}^2</math>)</b>
<b>Altura 3 (<math>H_3</math>)</b>				
_____ m				
<b><math>t_1</math> (s)</b>	<b><math>t_2</math> (s)</b>	<b><math>t_3</math> (s)</b>	<b><math>t_{\text{médio}}</math> (s)</b>	<b><math>g_3</math> (<math>\text{m/s}^2</math>)</b>
<b><math>g_{\text{médio}} =</math> _____</b>				

**Exercícios:**

1. De um andar de um edifício em construção caiu um tijolo, a partir do repouso, que atingiu o solo 3 segundos depois. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, calcule:

- a) A altura de onde caiu o tijolo;
- b) A velocidade do tijolo ao atingir o solo.

2. Agora, considerando a aceleração da gravidade que você encontrou, refaça os cálculos e responda:

- a) A altura do andar de onde caiu o tijolo;
- b) A velocidade do tijolo ao atingir o solo;
- c) Além da diferença existente entre o módulo da aceleração da gravidade, explique os motivos que fazem com que exista uma diferença entre os valores encontrados na primeira e na segunda questão.

**Apêndice D – Material auxiliar para o professor referente à atividade da Aula III**

Proposta do problema	Orientações	Respostas esperadas
Podemos determinar, aqui na escola, o módulo da aceleração da gravidade?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve-se tentar discutir quais seriam os possíveis procedimentos para fazer a determinação da gravidade local;</li> <li>• Instigar os estudantes sobre quais tipos de dificuldades podemos enfrentar na resolução do problema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podemos determinar a aceleração da gravidade a partir da coleta de dados de alturas iniciais e tempos de queda</li> <li>• Podemos enfrentar problemas com a imprecisão das medidas e com a resistência do ar, dado o formato do objeto</li> </ul>

**Etapas:**

- Definição de pelo menos 3 alturas iniciais convenientes para que se colete o tempo de queda de um objeto;
- Coleta de dados do tempo de queda de um objeto de pelo menos 3 alturas iniciais;
- A partir dos tempos de queda e das alturas definidas e com a ajuda da calculadora, determinar o valor do módulo da aceleração gravidade local para cada altura escolhida, utilizando a equação para a altura e anotando na tabela;
- Fazer a média simples para a obtenção de g local.

**Observações:**

Para cada altura, avaliar com o grupo a relevância de se coletar o tempo de queda mais que uma vez!

**TABELA:**

Altura 1 (H <sub>1</sub> ) _____ m		Altura 2 (H <sub>2</sub> ) _____ m		Altura 3 (H <sub>3</sub> ) _____ m	
t <sub>médio</sub> (s)	g <sub>1</sub> (m/s <sup>2</sup> )	t <sub>médio</sub> (s)	g <sub>2</sub> (m/s <sup>2</sup> )	t <sub>médio</sub> (s)	g <sub>3</sub> (m/s <sup>2</sup> )
<b>g<sub>médio</sub> = _____</b>					

**Exercícios:**

1. De um andar de um edifício em construção caiu um tijolo, a partir do repouso, que atingiu o solo 3 segundos depois. Considerando  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, calcule:

- a) A altura do andar de onde caiu o tijolo;
- b) A velocidade do tijolo ao atingir o solo.

2. Agora, considerando a aceleração da gravidade que você encontrou, refaça os cálculos e responda:

- a) a altura do andar de onde caiu o tijolo;
- b) a velocidade do tijolo ao atingir o solo;
- c) Além da diferença existente entre o módulo da aceleração da gravidade, explique os motivos que fazem com que exista uma diferença entre os valores encontrados na primeira e na segunda questão.

# Apêndice E – Exercícios resolvidos

1

## EXERCÍCIOS SOBRE MRU E MRUV

MRU

$$v = \frac{S_f - S_i}{t_f - t_i} \quad S = S_0 + v \cdot t \quad a = 0$$

$\rightarrow$  posição final [m] ou [km]  
 $\rightarrow$  posição inicial  
 $\rightarrow$  tempo inicial  
 $\rightarrow$  tempo final [s] ou [h]  
 velocidade [m/s] ou [km/h]  
 $\rightarrow$  sem aceleração

MRUV

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} \quad v = v_0 + a \cdot t$$

aceleração [m/s<sup>2</sup>]  
 $\rightarrow$  velocidade final  
 $\rightarrow$  velocidade inicial  
 $\rightarrow$  tempo inicial  
 $\rightarrow$  tempo final

1. Quando o corredor e medalhista do atletismo Usain Bolt registrou um dos seus records, correu 100 metros em 9,58 segundos. Considerando que ele tenha corrido com velocidade constante, qual foi sua velocidade média?

$$v = \frac{\Delta S \rightarrow \text{distância}}{\Delta t \rightarrow \text{tempo}}$$

$$v = \frac{100 \text{ m}}{9,58 \text{ s}}$$

$$v = 10,44 \text{ m/s}$$

$$\begin{array}{r} 100 \overline{) 9,58} \\ \downarrow \\ 1000 \overline{) 958} \\ - 958 \\ \hline 0 \end{array} \times 10,4..$$

2. Um carro passou, às 10h, pelo marco "km 30" de uma estrada. Três horas mais tarde, às 13h, avistou o marco "km 150" da mesma estrada. Qual a velocidade média desse automóvel entre as passagens pelos dois marcos?

$$t_i = \text{tempo inicial} \rightarrow t_i = 10\text{h}$$

$$t_f = \text{tempo final} \rightarrow t_f = 13\text{h}$$

$$S_f = \text{posição final} \rightarrow 150$$

$$S_i = \text{posição inicial} \rightarrow 30$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_f - S_i}{t_f - t_i}$$

$$v = \frac{150 - 30}{13 - 10} = \frac{120 \text{ km}}{3 \text{ h}}$$

$$v = 40 \text{ km/h}$$

$$\begin{array}{r} 120 \overline{) 12} \\ - 12 \\ \hline 0 \end{array} \times 40$$

$$1h = 60 \text{ min} = 3600 \text{ segundos} \quad \left| \quad \frac{\text{km}}{h} \xrightarrow{\div 3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right.$$

(2)

3. O maquinista aciona os freios de um supertrem, reduzindo sua velocidade de 504 km/h para 72 km/h no intervalo de 1 minuto. Determine a aceleração do supertrem nesse intervalo.

$$\frac{504 \text{ km/h}}{3,6} = 140 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{20 - 140}{60 - 0} = \frac{-120}{60}$$

$$\frac{72 \text{ km/h}}{3,6} = 20 \text{ m/s}$$

$$a = -2 \text{ m/s}^2$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

o sinal de  $\ominus$  representa que a velocidade diminuiu (freando)

4. Um jovem atrasado, parte de sua casa, e inicia uma corrida para alcançar o ônibus que se aproximava da parada. Em um determinado momento, depois de 10 segundos e com velocidade de 36 km/h, ele percebe que não adianta mais correr pois o ônibus já havia deixado a parada. Qual a aceleração do jovem no trecho?

$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$v_f = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{10 \text{ m/s} - 0}{10 \text{ s} - 0} = \frac{10}{10}$$

$$t_0 = 0 \text{ s}$$

$$t_f = 10 \text{ s}$$

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

## EXERCÍCIOS SOBRE QUEDA LIVRE E LANÇAMENTOS

### Queda Livre

$v_0 = 0$   
 $s_0 = 0$   
 $s = h$   
 $v = g \cdot t$   
 $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}$   
 $h = \frac{gt^2}{2}$

### Lançamento Vertical

$v = 0$   
 $s = h +$   
 $h$   
 $s_0 = 0$   
 $v = v_0 + at$   
 $0 = v_0 - gt$   
 $g \cdot t_{sub} = v_0$

$h = \frac{gt_{sub}^2}{2}$

$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$   
 $0 = v_0^2 - 2gh$   
 $2gh = v_0^2$   
 $v_0 = \sqrt{2gh}$   
 $h = \frac{v_0^2}{2g}$   
 $t_{sub} = \frac{v_0}{g}$

$t_{total} = t_{sub} + t_{desc}$

3. Desprezando a resistência do ar, se um vaso que estava em cima de uma sacada caiu, levando 2 segundos para chegar ao chão, a que altura o objeto estava? Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 10 m
- b) 20 m
- c) 30 m
- d) 40 m

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

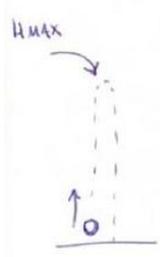
$$H = \frac{(10 \text{ m/s}^2)(2)^2}{2}$$

$$H = \frac{10 \cdot 4}{2} = \frac{40}{2} = \boxed{20 \text{ m}}$$

H = altura  
t = tempo

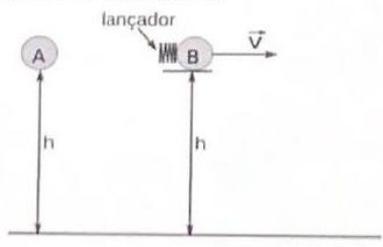
4. Uma bola é lançada verticalmente para cima. Podemos dizer que no ponto mais alto de sua trajetória:

- a) a velocidade da bola é máxima, e a aceleração da bola é vertical e para baixo.
- b) a velocidade da bola é máxima, e a aceleração da bola é vertical e para cima.
- c) a velocidade da bola é mínima, e a aceleração da bola é nula.
- d) a velocidade da bola é mínima, e a aceleração da bola é vertical e para baixo



na velocidade é mínima pois a bola para de subir e a aceleração é dirigida para baixo e na vertical pois é assim que se comporta a aceleração da gravidade

5. Num experimento, são utilizadas duas bolas de bilhar idênticas, um lançador de bolas horizontal e um ambiente com ar muito rarefeito, de maneira que os corpos em movimento apresentam resistência do ar desprezível. O experimento consiste em acompanhar o tempo de queda das duas bolas e caracterizar o tipo de movimento que elas descrevem durante a queda. As duas são colocadas numa mesma altura inicial ( $h$ ), ficando a bola (B) sobre uma plataforma. A bola (A) é abandonada no mesmo instante que a bola (B) é lançada horizontalmente com velocidade  $V$ .



$$1h = 60 \text{ min} = 3600 \text{ segundos}$$

(4)

### ALCANCE

alcance [m] ou [km]  
 $A = v \cdot t \rightarrow$  tempo [s] ou [h]  
 velocidade [m/s] ou [km/h]

### ALTURA

$\frac{\text{km}}{h} \xrightarrow{\div} \frac{\text{m}}{s}$   
 $\frac{\text{m}}{s} \xrightarrow{\cdot} \frac{\text{km}}{h}$   
 $x = 3,6$

$H = v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$   
 altura [m] ou [km]    velocidade [m/s]    tempo [s]  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

1. Analise as sentenças a seguir sobre o movimento de queda livre e julgue como verdadeiro (V) ou falso (F).

(F) A massa de um corpo influencia no movimento de queda livre.

Na queda livre, a massa não influencia pois não temos resistência do ar!

(F) A velocidade de um corpo em queda livre é inversamente proporcional à duração do movimento.

Não, pois a velocidade é diretamente proporcional ( $v = g \cdot t$ )

(V) A aceleração da gravidade local atua nos corpos em queda livre.

Sim, ela atua em todos os corpos, sempre!

(V) No vácuo, uma pena e uma bola de golfe caem com a mesma velocidade em queda livre.

Sim, pois não há resistência do ar!

2. Quanto tempo, aproximadamente, uma fruta que caiu de uma árvore, localizada a uma altura de 25 m leva para tocar o chão? Despreze a resistência do ar e considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- (a) 2,24 s  
 b) 3,0 s  
 c) 4,45 s  
 d) 5,0 s

$$H = \frac{gt^2}{2} \rightarrow 25 \text{ m} = \frac{(10 \text{ m/s}^2) \cdot (t^2)}{2}$$

$$2 \cdot 25 = 10 \cdot t^2$$

$$50 = 10 t^2$$

$$\frac{50}{10} = t^2 = \frac{50}{10} = 5$$

$$t = \sqrt{5} = 2,24 \text{ s}$$

$$H = 25 \text{ m (altura)}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$v_0 = 0$  (pois caiu, não foi jogada?)

Assumindo que a aceleração da gravidade é constante, é correto afirmar que:

- a) a bola (A) tem o tempo de queda menor que o tempo de queda da bola (B).
- b) a bola (A) tem o tempo de queda maior que o tempo de queda da bola (B).
- c) os tempos de queda das duas bolas são iguais e a bola (B) descreve um movimento uniforme.
- d) as duas componentes da velocidade da bola (B) são descritas por um movimento uniforme variado.
- e) os tempos de queda das duas bolas são iguais e a bola (A) descreve um movimento uniforme variado.

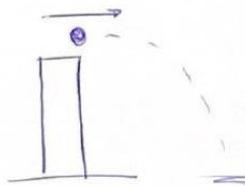
NO VÁCUO  $\Rightarrow$  sem resistência do ar! Caem ao mesmo tempo!

(A) copetas caiu, fazendo um MRUV com aceleração da gravidade para baixo

(B) lançada para frente + queda (MRU + MRUV)

6. 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.

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



$$H = 320 \text{ m}$$

$$v_0 = 15 \text{ m/s}$$

$$A = ?$$

alcance

$$A = v \cdot t$$

$$A = 15 \cdot t$$

$$A = 15 \cdot 8$$

$$A = 120 \text{ m}$$

altura

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

$$320 = \frac{10t^2}{2}$$

$$640 = 10t^2$$

$$t^2 = \frac{640}{10}$$

$$\sqrt{t^2} = \sqrt{64} \rightarrow t = 8$$

7. Marque a alternativa incorreta a respeito do lançamento oblíquo.

- a) Ao chegar na altura máxima a componente vertical da velocidade do móvel é nula.

Sim, pois para de subir

- b) A componente horizontal da velocidade mantém-se inalterada, uma vez que no eixo x o movimento é classificado como retilíneo e uniforme.

Sim, temos um MRU

- c) A componente vertical da velocidade diminui desde o solo até se tornar nula na altura máxima, o que classifica o movimento como sendo acelerado.

Sim, pois temos variação de velocidade, logo, aceleração

## Apêndice F – Atividade avaliativa

### ATIVIDADE AVALIATIVA – FÍSICA

Profª Fernanda

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**ATENÇÃO:** Todas as questões devem ser resolvidas na folha! Caso os cálculos ou as justificativas não sejam apresentadas, a questão valerá apenas 30%!

#### QUESTÃO 1 (2 pontos)

Um avião cargueiro completamente carregado percorre uma distância de 4000 km, saindo de Porto Alegre com destino ao Equador. Se ele faz esse trajeto, sem escalas, em 300 minutos com velocidade constante, qual foi a velocidade média que ele executou no trajeto?

- a) 13,34 m/s
- b) 133,34 km/h
- c) 800 km/h
- d) 8.000 m/s

#### QUESTÃO 2 (2 pontos)

Muitos acidentes acontecem nas estradas porque o motorista não consegue frear seu carro antes de colidir com o que está à sua frente. Analisando as características técnicas, fornecidas por uma revista especializada, encontra-se a informação de que um determinado carro consegue diminuir sua velocidade, em média, 4,0 m/s a cada segundo ( $4 \text{ m/s}^2$ ). Se a velocidade inicial desse carro for 32,0 m/s, o tempo necessário para ele conseguir parar será de, aproximadamente, quantos segundos?

- a) 4
- b) 8
- c) 16
- d) 32

### QUESTÃO 3 (2 pontos)

Quanto tempo, aproximadamente, uma fruta que caiu de uma árvore, localizada a uma altura de 45 m leva para tocar o chão? Despreze a resistência do ar e considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 2,24 s
- b) 3,0 s
- c) 4,45 s
- d) 5,0 s

### QUESTÃO 4 (2 pontos)

Duas bolas A e B, sendo a massa de A igual ao dobro da massa de B, são lançadas verticalmente para cima, a partir de um mesmo plano horizontal com velocidades iniciais diferentes de zero. Considere desprezível a resistência do ar. Justifique, como verdadeiras ou falsas, as afirmativas abaixo.

- ( ) O tempo gasto na subida pela bola A é maior que o gasto pela bola B também na subida;
- ( ) a bola A atinge altura menor que a B;
- ( ) a bola B volta ao ponto de partida num tempo menor que a bola A;
- ( ) as duas bolas atingem a mesma altura;
- ( ) os tempos que as bolas gastam durante as subidas são maiores que os gastos nas descidas.

### QUESTÃO 5 (2 pontos)

Suponha que em uma partida de futebol, o goleiro Buffon, ao bater o tiro de meta, chuta a bola, com uma determinada velocidade, executando um lançamento oblíquo. Desprezando a resistência do ar, são feitas as afirmações abaixo.

- I. No ponto mais alto da trajetória, a velocidade horizontal da bola é nula.
- II. A velocidade inicial pode ser decomposta segundo as direções horizontal e vertical, sendo que uma delas “conduz” a bola para cima e a outra, para a frente.
- 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, III, IV
- b) I, II, III
- c) III e IV
- d) I e II

**QUESTÃO BÔNUS:** essa questão **vale 3 pontos**. Você pode escolher resolver ela ou não!

De um andar de um edifício em construção caiu um tijolo, a partir do repouso, que atingiu o solo 3 segundos depois. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, calcule:

- a) A altura do andar de onde caiu o tijolo;
- b) A velocidade do tijolo ao atingir o solo;