

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)  
INSTITUTO DE FÍSICA

Leandro do Nascimento Silva

**ASTRONOMIA COMO TEMA MOTIVADOR PARA A APRENDIZAGEM DA  
TERMODINÂMICA:  
Um relato de experiência no Instituto de Educação General Flores da Cunha (POA-RS)**

Porto Alegre  
2º Semestre  
2019

Leandro do Nascimento Silva

**ASTRONOMIA COMO TEMA MOTIVADOR PARA A APRENDIZAGEM DA  
TERMODINÂMICA:**

**Um relato de experiência no Instituto de Educação General Flores da Cunha (POA-RS)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Física – Licenciatura Noturno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção de título de Licenciado em Física.

Orientador:  
Prof. Dr. Ives Solano Araújo

Porto Alegre  
2º Semestre  
2019

## AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer ao Prof.º Dr. º Ives Solano Araújo pela orientação no desenvolvimento desse trabalho, pelas dicas e sugestões sugeridas nos planos de aula, e pelos diálogos desenvolvidos na disciplina de Estágio.

Agradeço também aos professores e a direção do colégio General Flores da Cunha, onde esse trabalho foi desenvolvido, que me acolheram e no qual tive a oportunidade de conhecer diversas histórias de vida e aprendizados.

Durante esses cinco anos em Porto Alegre, e na UFRGS, tive a oportunidade de participar de programas, conhecer professores e fazer colegas que fizeram toda a diferença na minha vida acadêmica e pessoal. Agradeço os professores: Dioni Paolo Pastorio, Caetano Rosso e Alexander Monteiro Cunha, do programa Residência Pedagógica; a professora Daniela Borges Pavani, que coordenou o programa PIBID, subprojeto Interdisciplinar-Vale enquanto fui bolsista. Aos professores Neusa Massoni, Fernanda Osterman e Matheus Monteiro Nascimento, que me mostraram a importância da educação e do ensino de Física. Agradeço a convivência, em especial, dos colegas: Andressa Varriale, Lislaine Wurzel, Afonso Zucco e aos demais colegas que conheci nesse percurso.

Agradeço aos amigos que fiz em Porto Alegre, principalmente aos que conheci enquanto morei na casa de estudantes JUC-7. Dentre moradores e ex-moradores, agradeço principalmente a Natana Botezzini, Paula Elisa e Ana Carolina Horn, Ingrid Paola Peralta, Elaine Campelo, Luana Carvezan, Romita Abdala e Sabrina Sarmento, as Luluzinhas Psicopatas.

Por fim gostaria de agradecer aos meus pais: Manoel Carlos da Silva e Maria das Neves do Nascimento Silva pela dedicação e pelo suporte enquanto estive em Porto Alegre.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO .....</b>	<b>7</b>
2.1	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL.....	7
2.2	PEER INSTRUCTION – INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS (IPC) .....	10
<b>3</b>	<b>OBSERVAÇÕES E MONITORIA .....</b>	<b>12</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO COLÉGIO.....	12
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO TIPO ENSINO.....	16
3.3	CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS .....	18
<b>3.3.1</b>	<b>Turma 2B.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Turmas 1A, 2A e 3A .....</b>	<b>20</b>
3.4	RELATOS DE OBSERVAÇÃO E MONITORIA .....	20
<b>3.4.1</b>	<b>Observação I.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Observação II.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Observação III .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Observação IV.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.5</b>	<b>Observação V .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.6</b>	<b>Observação VI.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.7</b>	<b>Observação VII .....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.8</b>	<b>Observação VIII.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4.9</b>	<b>Observação IX.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.10</b>	<b>Observação X .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.11</b>	<b>Observação XI.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4.12</b>	<b>Observação XII .....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.13</b>	<b>Observação XIII.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.14</b>	<b>Observação XIV .....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>PLANEJAMENTO E ESCOLHA DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS.....</b>	<b>39</b>
4.1	QUESTIONÁRIO SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO A FÍSICA.....	39
4.2	CONTEXTUALIZAÇÃO DA FÍSICA A PARTIR DA ASTRONOMIA .....	40
4.3	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	41

<b>5</b>	<b>RELATOS DE AULA E GREVE .....</b>	<b>42</b>
5.1	RELATOS DE AULA .....	42
<b>5.1.1</b>	<b>Aula 1 – Apresentação .....</b>	<b>44</b>
5.1.1.1	Plano de Aula .....	44
5.1.1.2	Relato de Regência.....	45
<b>5.1.2</b>	<b>Aula 2 - Calor e Lei Geral dos Gases .....</b>	<b>46</b>
5.1.2.1	Plano de Aula .....	46
5.1.2.2	Relato de Regência.....	48
<b>5.1.3</b>	<b>Aula 3 - Exercícios sobre Calor e Lei Geral dos Gases .....</b>	<b>51</b>
5.1.3.1	Plano de Aula .....	51
5.1.3.2	Relato de Regência.....	51
<b>5.1.4</b>	<b>Aula 4 - Transferência de Energia na Forma de Calor.....</b>	<b>52</b>
5.1.4.1	Plano de Aula .....	52
5.1.4.2	Relato de Regência.....	53
<b>5.1.5</b>	<b>Aula 5 - Exercícios sobre Transferência de Energia na forma de Calor .....</b>	<b>55</b>
5.1.5.1	Plano de Aula .....	55
5.1.5.2	Relato de regência .....	55
<b>5.1.6</b>	<b>Aula 6 – Revisão e Isolantes Térmicos.....</b>	<b>56</b>
5.1.6.1	Plano de Aula .....	56
5.1.6.2	Relato de Regência.....	57
<b>5.1.7</b>	<b>Aula 7 – Mudança de estados .....</b>	<b>59</b>
5.1.7.1	Plano de aula .....	59
5.1.7.2	Relato de aula.....	59
5.2	RELATOS DE GREVE.....	61

5.2.1	Reunião 1 - 18 de novembro de 2019 .....	62
5.2.2	Reunião 2 - 25 de novembro de 2019 .....	63
5.2.3	Reunião 3 - 29 de novembro de 2019 .....	65
6	CONCLUSÃO.....	67
	REFERÊNCIAS.....	68
	APÊNDICES .....	70
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE ATITUDES EM FÍSICA .....	70
	APÊNDICE B – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO .....	72
	APÊNDICE C – LISTA DE EXERCÍCIOS – AULA 3 .....	80
	ANEXOS.....	82
	ANEXO A – MATERIAL DE GREVE .....	82
	ANEXO B – MATRIZ CURRICULAR DO NOVO ENSINO MÉDIO .....	84

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o Censo da Educação Básica de 2018<sup>1</sup>, apenas 43,3% dos professores de física do Ensino Médio no Brasil possuem formação adequada na área. A desvalorização social, a baixa remuneração e as más condições de trabalho se consolidam como fatores responsáveis pelo baixo interesse na carreira docente. Nesse contexto, um estudo desenvolvido por Lunke e Rocha Filho (2011) no oeste catarinense buscou identificar os principais fatores de rejeição à carreira docente através de uma turma de estudantes do Ensino Médio em dois momentos: primeiramente no primeiro ano do Ensino Médio e; posteriormente no terceiro ano do Ensino Médio. Os autores identificaram que no primeiro ano do Ensino Médio, a rejeição à carreira docente se deve ao status social do professor e ao não conhecimento da carreira, enquanto nos anos finais do Ensino Médio o desinteresse à carreira docente se deve à falta de significado dos saberes ensinados.

Os autores concluíram também que os poucos alunos interessados em seguir a carreira docente na área de Física, foram positivamente influenciados pela experimentação e pela aplicação dos conhecimentos físicos no cotidiano, sugerindo que a contextualização e a experimentação são estratégias pedagógicas essenciais para um bom desempenho pedagógico.

A contextualização como estratégia pedagógica é trazida por Moreira (2005) na perspectiva cognitiva clássica da aprendizagem significativa de David Ausubel. Dentro dessa perspectiva, Moreira afirma que o conhecimento novo, potencialmente significativo, deve interagir de forma não arbitrária e não literal com algum conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva do aluno, o qual foi chamado de subsunçor. Uma descrição mais detalhada sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel será apresentada ao decorrer desse trabalho.

Como parte da formação dos cursos de Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o estágio de docência tem por objetivo propiciar ao futuro professor a vivência dentro do contexto escolar e o desenvolvimento de uma unidade didática fundamentada em referenciais da pesquisa em ensino de Física para uma melhor integração entre a universidade e as escolas da rede pública de Porto Alegre. Também fazem parte dos

---

<sup>1</sup> Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/resumos\\_tecnicos/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_basica\\_2018.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2018.pdf)> . Acesso em 20 dez 2019

objetivos dessa disciplina<sup>2</sup>: a compreensão da Física como saber a ser ensinado; a análise crítica e organização do currículo escolar e; o desenvolvimento das habilidades para escolher recursos didáticos e para implementação de uma unidade didática de Física na educação básica em sintonia com investigações recentes no campo do Ensino de Física.

Assim, o trabalho aqui narrado, além de trazer uma descrição detalhada e uma reflexão sobre as 20 horas-aula do períodos de observação, e as 14 horas-aula de regência e reuniões realizadas pelos professores da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul durante o período de greve, traz uma investigação sobre os assuntos que geraram a unidade didática desenvolvida durante o período de regência.

Na seção seguinte, o leitor encontrará uma descrição dos principais referenciais teóricos e metodológicos que estruturaram a unidade didática desenvolvida, ressaltando seus pontos mais relevantes. Na seção 3 encontra-se uma descrição do contexto escolar, a caracterização do tipo de ensino e o perfil das turmas observadas, seguida do relato de observação nessas turmas. Na seção 4 é feita uma investigação sobre o ensino de Astronomia e as suas contribuições para o Ensino de Física. A seção 5 será dedicada aos relatos de regência e das reuniões organizadas pelos professores durante o período de greve.

Ao fim desse trabalho é feita uma reflexão crítica acerca da unidade didática desenvolvida e das principais impressões, sentimentos, angústias e inseguranças desenvolvidas durante o período de regência e de formação docente nesta Universidade.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO**

Nessa sessão será feita uma revisão dos referenciais, teóricos e metodológicos, utilizados: Aprendizagem Significativa de David Ausubel; *Peer Instruction* e a contextualização. O objetivo principal dessa sessão é ressaltar os pontos mais relevantes desses referenciais.

### **2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL**

O núcleo da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel é a aprendizagem através de um processo na qual a informação se relaciona de maneira não arbitrária, substantiva e interage com um conhecimento existente na estrutura cognitiva, chamado subsunçor.

O subsunçor pode ser descrito como:

---

<sup>2</sup> Informações retiradas do Plano de Ensino da disciplina FIS99001 – Estágio de Docência em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul



“[...] um conceito, uma idéia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de "ancoradouro" a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (i.e., que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação).” (MOREIRA; OSTERMAN, 1999, p.46)

Em oposição a aprendizagem significativa está a aprendizagem mecânica. Ausubel define aprendizagem mecânica naquelas informações que não interagem com os conceitos relevantes na estrutura cognitiva. Desta forma, a informação é armazenada de forma arbitrária, contribuindo pobremente para sua elaboração e diferenciação.

Uma das condições para que haja uma aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável com a estrutura cognitiva do aprendiz, de forma que esse seja potencialmente significativo. Essa condição se baseia em dois princípios: um referente a natureza do material; e outro referente a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz. No primeiro, o material de ensino deve ser suficientemente lógico para ser relacionado de forma substancialmente relevante na estrutura cognitiva do indivíduo. Em relação ao segundo, o aprendiz deverá ter disponíveis os subsunçores necessários aos quais aquele material será relacionado. Outra condição para que haja aprendizagem significativa é que o aluno manifeste disposição para aprender o conteúdo significativamente.

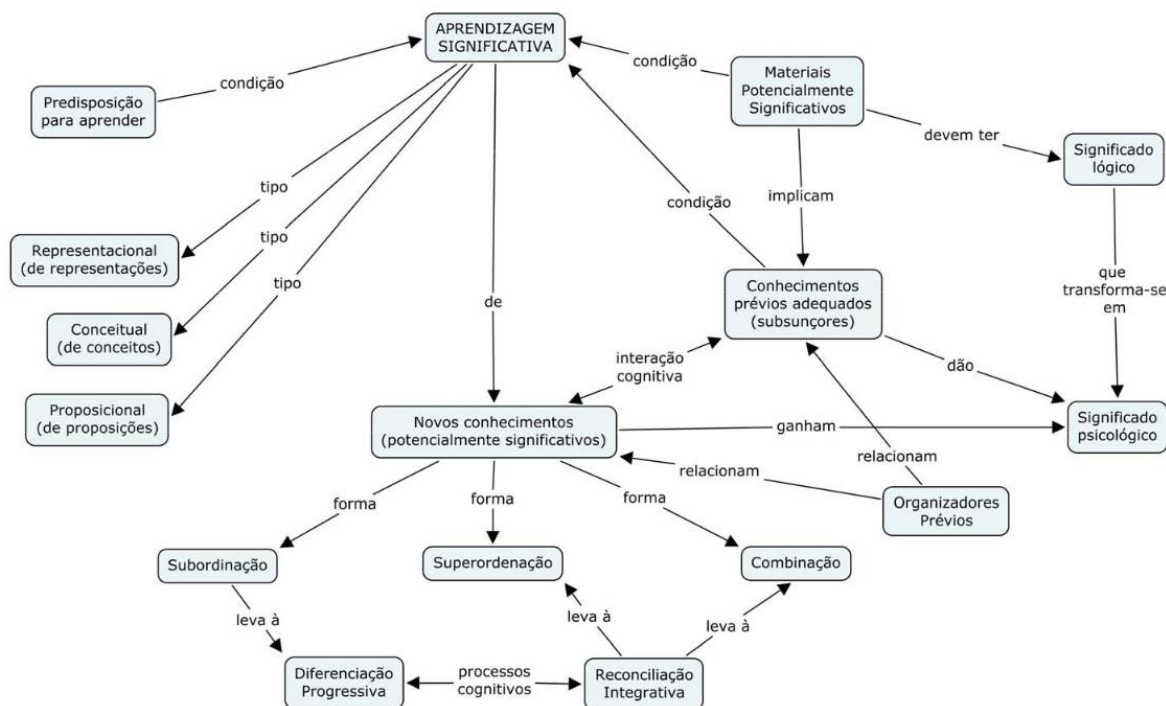
Ausubel chama a atenção que mesmo que o estudante saiba, de fato, os elementos principais de uma proposição, pode ser apenas aprendizagem mecânica. Dessa forma, a melhor forma de procurar evidências de aprendizagem significativa é formular questões novas que requeira transformações dos conhecimentos adquiridos. Então, há outras alternativas de verificar se houve a ocorrência de aprendizagem significativa através de tarefas de aprendizagem que não possa ser executada sem sua total compreensão.

Para tornar mais claro o processo de aquisição de novos significados na estrutura cognitiva, Ausubel introduziu a teoria de assimilação. Nela o resultado das interações entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva existente. Nesse processo, o produto interacional entre o conhecimento a ser aprendido e o conhecimento já existente não é somente o novo significado, mas o significado composto pelos dois conhecimentos citados.

Uma consequência da assimilação citada por Ausubel é a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. A primeira está relacionada com uma aprendizagem subordinada e a segunda com uma aprendizagem superordenada. Na aprendizagem subordinada, os subsunçores se organizam de forma hierárquica em relação ao nível de abstração, generalidade e inclusividade de ideias, assim, um novo conhecimento está subordinado a essa estrutura hierárquica, sendo assim chamada de subordinada. A aprendizagem superordenada está relacionada com uma ideia mais geral e inclusiva de ideias, onde a superposição dos conceitos

já existentes é identificada e, assim, na interação desses conceitos, poderá haver outros mais abrangentes. A figura 1 representa os principais conceitos da aprendizagem significativa aqui citados.

**Figura 1:** Mapa Conceitual para a Aprendizagem Significativa



Fonte: Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais<sup>3</sup>

Conforme relatado, a teoria de Ausubel apresenta tanto aspectos indutivos quanto aspectos dedutivos. Assim, a principal tarefa do professor é mapear o conhecimento prévio do aluno, sua estrutura cognitiva, o que dificilmente poderá ser possível com testes convencionais, o que significa basear o ensino naquilo que o aluno já sabe e utilizar recursos e princípios que facilitem a aprendizagem de forma significativa.

No contexto do trabalho desenvolvido, usou-se a visão clássica da teoria de David Ausubel, onde buscou-se um tema gerador para que os alunos manifestassem o interesse pela aprendizagem. Esse tema gerador veio a partir das respostas do questionário sobre atitudes em relação a Física (Anexo B) e se concretizou no plano didático. A astronomia como tema gerador é explorado na seção 4 desse trabalho. Assim, após escolher o tema gerador, foi possível escolher os temas e desenvolver a unidade didática a luz da teoria da aprendizagem significativa. Um exemplo é o tema sobre a expansão do Sol (Aula 2), foi possível introduzir

<sup>3</sup> Disponível em < <http://moreira.if.ufrgs.br/apsigmapasport.pdf>>. Acesso em: 14 dez 2019

os conceitos de energia interna, calor e as relações entre pressão, volume e temperatura em gases, também relacionando com os conceitos de temperatura e expansão térmica, aprendidos anteriormente ao período de regência.

## 2.2 PEER INSTRUCTION – INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS (IPC)

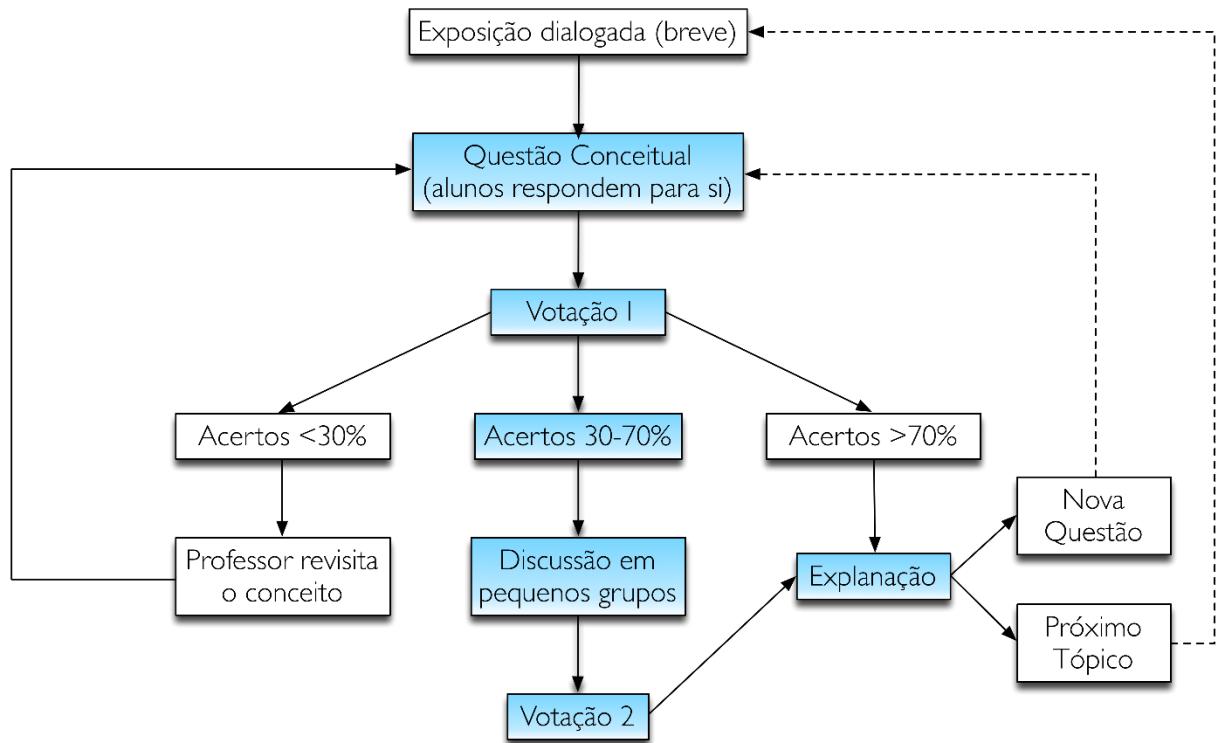
A Instrução pelos colegas (IpC) pode ser descrito como um método de ensino baseado na interação entre os alunos para a aprendizagem de conceitos fundamentais. Nela, são apresentadas questões conceituais fundamentadas em materiais disponibilizados previamente pelo professor.

Com esse método, as aulas são divididas da seguinte forma:

“[...]após, uma breve explicação oral (aproximadamente 15 min.) o professor apresenta aos alunos uma questão conceitual, usualmente de múltipla escolha [...], que tem como objetivo promover e avaliar a compreensão dos aprendizes sobre os conceitos mais importantes apresentados.

Cada aluno é então solicitado a pensar sobre qual a alternativa que considera correta e em uma justificativa para a sua escolha (aproximadamente 2 min.). Na sequência, é aberta votação para mapeamento das respostas dos alunos a referida questão.” (ARAUJO, I. S.; MAZUR, E.; 2013, p.367)

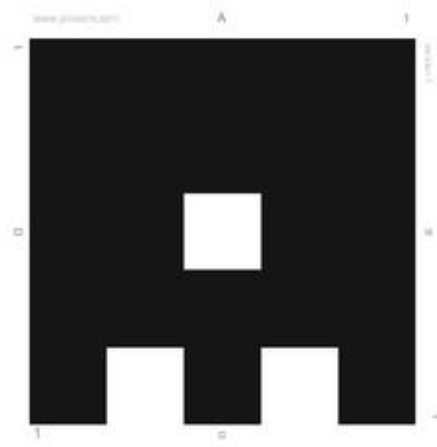
Após a votação, o professor define o encaminhamento da tarefa. Caso mais de 70% da turma marque a opção correta, aconselha-se que o professor faça uma exposição dialogada e apresente uma nova questão conceitual. Caso o resultado fique entre 30% e 70% de acertos, é aconselhado que haja uma discussão entre os alunos, em grupos, preferencialmente entre alunos que tenham marcado respostas diferentes, pedindo que eles tentem convencer o colega, utilizando a justificativa pensada ao responder individualmente. Caso menos de 30% da turma acerte a questão, é aconselhado ao professor revisitar o conceito, e recomeçar o processo de votação, utilizando uma nova questão. A figura 2 resume o processo de aplicação do método.

**Figura 2:** Fluxograma de aplicação da IpC

Fonte: Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física (ARAÚJO, I.S.; MAZUR, E., 2013, p. 370)

O sistema de votação utilizado nesse trabalho foi realizado através dos *plickers*, ou cartões de resposta. Nesse sistema cada aluno recebe um cartão de resposta, exemplificado na figura 3, onde cada posição indica uma resposta, e, com o auxílio de um *smartphone*, as respostas são escaneadas. As questões são elaboradas e salvas no site [www.plickers.com](http://www.plickers.com) e podem ser do tipo verdadeiro ou falso, ou múltipla escolha.

**Figura 3:** (a) Exemplo de *plickers*



Fonte: (a) *Theaters Pays Teachers*<sup>4</sup>

### 3 OBSERVAÇÕES E MONITORIA

Esta seção será dedicada a caracterização da escola, do tipo de ensino e das turmas observadas. Também é apresentado um relato detalhado das observações e monitorias realizados entre os dias 26 de agosto a 25 de outubro de 2019 em quatro turmas: uma do primeiro, duas do segundo e uma do terceiro ano do Ensino Médio, totalizando 20 horas-aula de atividades.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO COLÉGIO

A Instituição escolhida para a realização do estágio foi o Instituto de Educação General Flores da Cunha, com sede na Av. Oswaldo Aranha; 527, no bairro Farroupilha – Porto Alegre (Figura 4a). Devido as reformas no Instituto, iniciada em outubro de 2018, sua sede foi transferida a Rua Cabral; 621, no bairro Rio Branco – Porto Alegre (Figura 4b), onde o estágio foi realizado. A possibilidade de estágio nessa Instituição surgiu a partir do Projeto Residência

---

<sup>4</sup> Disponível em < <https://www.teacherspayteachers.com/Product/LARGE-Plickers-Cards-Anti-Cheat-double-sided-design-for-gyms-and-big-spaces-PE-2236070>>. Acesso em 14 dez. 2019

Pedagógica<sup>5</sup>, onde eu e outros sete bolsistas já realizávamos atividades de monitoria, observação e regência na Instituição.

**Figura 4:** (a) Sede antiga localizada na Av. Oswaldo Aranha, 527 e (b) Nova sede localizada na rua Cabral, 621



(a)



(b)

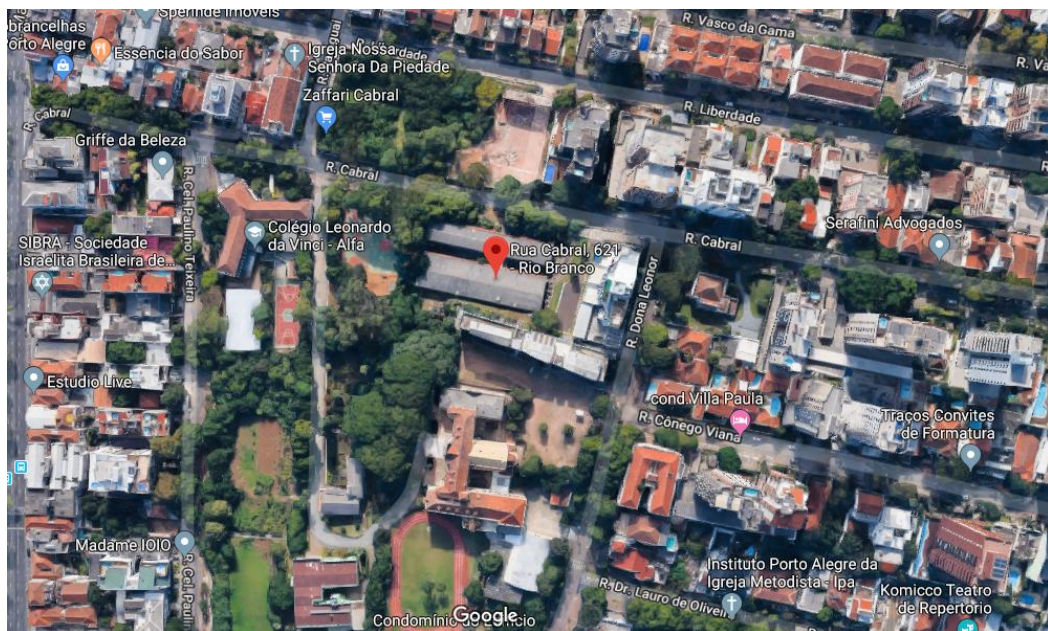
Fonte: Acervo próprio

---

<sup>5</sup> O Programa Residência Pedagógica tem por objetivo propiciar aos futuros professores a imersão no meio escolar, através de intervenções pedagógicas e de atividades de regência orientadas pelo professor docente da escola (preceptor) e pelo orientador da Instituição de Ensino Superior.

A nova sede do Instituto possui uma localização privilegiada. Sua proximidade com duas das principais avenidas de Porto Alegre, Avenida Protásio Alves e a Avenida Mariante, permite o acesso de alunos que residem nas zonas norte, leste e central da cidade, e de municípios da região Metropolitana. O acesso pela Avenida Protásio Alves ocorre pela Rua Coronel Paulino Teixeira, enquanto o acesso pela Avenida Mariante ocorre pela Rua Cabral. Ambos os acessos são dificultados pelas ladeiras que dão acesso ao colégio, impedindo o acesso a pé por alunos com dificuldade de locomoção. Apesar dessas dificuldades, o Instituto atende 1414 alunos<sup>6</sup>, entre pré-escola, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

**Figura 5:** Localização da nova Sede do Instituto de Educação Gen. Flores da Cunha na Rua Cabral, 621



Fonte: Google Maps

O entorno de onde está localizado o Instituto General Flores da Cunha é predominantemente residencial, com exceção do pouco comércio que se desenvolve na rua, do supermercado Zaffari, do Colégio Leonardo da Vinci e por uma igreja (Figura 5). Pelas características dos edifícios residenciais que cercam o Instituto, percebi que são, em sua maioria, edifícios de classe média-alta. Por esse motivo, o Instituto passa despercebido, com seus dois pavimentos, comparados aos edifícios do seu entorno.

<sup>6</sup> Disponível em [https://servicos.educacao.rs.gov.br/dados/estatisticas\\_mi\\_est\\_2017.pdf](https://servicos.educacao.rs.gov.br/dados/estatisticas_mi_est_2017.pdf), Acesso em 09 de Novembro de 2019, as 14h26min

O Instituto é formado de dois prédios interligados por um pátio (Figura 6), dividido em duas alas. No primeiro andar, à direita da entrada, encontra-se a parte administrativa do Instituto: Sala da direção, Financeiro, sala dos professores, sala de Recursos Humanos e Secretaria. À esquerda encontra-se as salas do curso de magistério. No segundo pavimento, em frente as escadas, encontra-se a sala de recursos audiovisuais e apoio. Na ala direita, temos a sala de vídeo e as salas do nono ano. À esquerda, temos o refeitório e as salas de sétimos e oitavos anos. Atrás das escadas temos um pequeno pátio, ontem há dois bebedouros e os banheiros dos alunos, masculino e feminino. Na parte direita, há algumas salas de aula e à esquerda, encontram-se as salas do Ensino Médio. O Instituto não possui quadra esportiva, o que dificulta o trabalho dos professores de Educação Física.

**Figura 6:** Pátio principal da escola



Fonte: Acervo próprio

Em geral, o edifício onde se encontra o Instituto de Educação General Flores da Cunha está em bom estado de conservação, e percebi que há a preocupação, tanto dos professores quanto dos funcionários, em manter as instalações do colégio o mais conservada possível. As salas de aula também se encontram em bom estado de conservação, havendo carteiras conservadas, porém, em sua maioria, riscadas, dois ventiladores, e estante com os livros para consulta (Figura 7). Um problema que pode ser citado sobre as salas de aula é a sua proximidade com a rua. Nos últimos períodos da manhã, a movimentação de carro na rua é intensa, dificultando a comunicação durante a aula.



**Figura 7:** Sala de Aula

Fonte: Acervo próprio

A avaliação dos alunos é feita trimestralmente e ao fim do ano letivo, o aluno deverá alcançar um total de 60 pontos para ser aprovado. O professor deve encerrar o ano letivo com, no mínimo, três avaliações por trimestre com valor máximo de 10 pontos. Ao fim do primeiro trimestre, essa nota é multiplicada por dois. No segundo trimestre, multiplicada por três e no terceiro trimestre, multiplicada por cinco, tendo um somatório igual a 100. Os alunos que não alcançarem 60 pontos em uma disciplina são aprovados sob regime de progressão, tendo aulas de reforço no turno inverso ao matriculado. Aqueles que não alcançam a pontuação mínima em duas ou mais disciplinas são reprovados.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO ENSINO

O período de observação foi realizado com uma única professora, cuja identidade será preservada. A professora tem por volta dos vinte e cinco anos e, além de lecionar física para o Ensino Médio, também leciona matemática para o Ensino Fundamental. A professora é recém-formada em Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Por conhecê-la das atividades do projeto Residência Pedagógica, e por ter sido seu colega durante a graduação, a relação foi mais agradável. Em sala de aula, reparei que ela possui boa relação com seus alunos, tanto os do Ensino Fundamental quanto os do Ensino Médio. Acredito que por esse motivo, os alunos se engajavam nas atividades propostas. A professora também possui boa relação com os demais professores do Instituto, a julgar pelos momentos que passei na sala dos professores. Muitas das atividades propostas durante o período de

regência ocorreram por sugestão da professora, porém, a mesma me deu total liberdade para escolher as atividades e avaliações.

Sobre seu estilo de aula, achei bastante variado e conciso. Algumas aulas eram realizadas com o auxílio de um computador e *data show*, enquanto outras, ela utilizava o quadro branco. As aulas realizadas com o auxílio do computador, a professora utilizava apresentações feitas no *PowerPoint*, e sempre eram apresentados vídeos, simulações, o que normalmente chamavam a atenção dos alunos. Nas aulas que utilizava o quadro branco, as aulas costumavam ser bem curtas, com boas explicações e com alguns exercícios. As avaliações eram realizadas em grupo ou individualmente, dependendo do perfil da turma, sempre ouvindo a opinião dos alunos. Durante as aulas, os alunos costumavam conversar e, por vezes, me pareceu que a professora perdia o controle da turma e parecia difícil para ela trazer a atenção de volta para ela novamente. No mais, também percebi que nesses momentos de dispersão, as vezes as conversas dos alunos giravam em torno dos assuntos que estavam sendo discutidos pela professora.

A tabela 01 resume o comportamento da professora frente as turmas. Os números representam uma escala onde o número 1 representa o comportamento mais próximo do negativo e o número 5 o comportamento mais próximo do positivo.

**Tabela 1:** Caracterização do tipo de Ensino

<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 eles 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 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 preceptores 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

Fonte: Moodle Acadêmico da disciplina FIS99001 – Estágio de Docência em Física

Durante o período de observação e monitoria, os conteúdos lecionados para as turmas de primeiro, segundo e terceiro ano foram: Ondas mecânicas e eletromagnéticas, para o primeiro e segundo ano; e Magnetismo para o terceiro ano.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS

As observações foram realizadas em quatro turmas, que chamaremos de turma 1A, 2A, 2B e 3A, sendo a primeira de 1º ano do Ensino Médio, as duas seguintes de 2º ano do Ensino Médio e a última do 3º ano do Ensino Médio. Majoritariamente, as observações foram feitas na turma 2B, turma onde foi realizada a regência. A escolha da turma ocorreu pela turma apresentar um horário mais acessível e pelas turmas de segundo ano do colégio apresentarem 3 horas-aula por semana da disciplina de física. Todas as turmas eram pequenas (cerca de 20 alunos por turma), comparadas as turmas de outros colégios, e na sua maioria homens, brancos e de classe

média baixa. A Tabela 2 mostra o cronograma de observação, relacionando o número de horas observadas pelos anos do Ensino Médio.

Tabela 2: Cronograma de Observação

	SEMANA								
	26-30/08	02-06/09	09-13/09	16-20/09	23-27/09	30/09-04/10	06-11/10	13-18/10	20-25/10
<b>1º Ano</b>	-	-	-	-	-	-	-	1h	1h
<b>2º Ano</b>	1h	-	3h	2h	2h	2h	2h	2h	3h
<b>3º Ano</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	1h

A seguir, será apresentado o perfil de cada turma, a partir das observações e, para a turma 2B, pelo questionário aplicado durante ao período de observação sobre atitudes em relação a Física, apresentado no Apêndice A desse trabalho. Esse questionário foi essencial para determinar as estratégias de ensino que foram utilizadas no período de regência.

### 3.3.1 Turma 2B

A turma é composta por 26 alunos registrados, sendo 5 deles transferidos no decorrer do ano, até a data de início da regência. O número de alunos que frequentava as aulas, em geral, não variava bastante, ficando entre 16 e 20 alunos. Os alunos aparentavam ter em torno de 16 anos, e é formada majoritariamente por homens (15 alunos). A turma possui um histórico bem problemático, comparado as demais turmas do Ensino Médio. Alguns dos conflitos anteriormente as observações acabaram por dividir a turma em três grupos bem definidos. Durante o período de observação, duas alunas mudaram de turma por não se sentirem confortáveis.

Dentre os conflitos que deixaram a turma com uma má fama entre os professores e a direção da escola, está a mudança da senha do *Wi-Fi* da escola para que os professores não conseguissem acessar a *internet*; e a provocação de curtos circuitos para que não houvesse energia elétrica, e, conseqüentemente, o cancelamento das aulas, ou para que os professores não pudessem usar o projetor. Percebi que esses conflitos se refletiram no método de avaliação da turma. Enquanto as demais turmas tiveram uma avaliação em grupo, de forma qualitativa, a

turma 2B teve avaliações tradicionais, normalmente uma prova escrita, de caráter quantitativo e individual. Outra consequência das atitudes da turma causou o cancelamento das atividades fora da escola e uma possível proibição de estagiários nessa turma no próximo ano. As atividades fora da escola foram proibidas pela direção por causa do comportamento da turma, citados anteriormente, os quais poderiam gerar problemas para a escola. Em conversa com a turma, eles alegaram que há uma perseguição da direção e que não há motivos para a direção agir dessa forma com a turma.

Apesar desse comportamento, percebi que a turma possui boa relação com alguns professores, incluindo a professora de Física, o que pode ter refletido nas respostas dos alunos no questionário. Em relação ao questionário, o posicionamento da turma em relação a física, em geral, apresenta uma homogeneidade, conforme apresentado no Apêndice B. Muitos dos alunos veem o conhecimento da física como útil e alguns pretendem seguir carreiras científicas como Engenharia e Ciência da Computação. O questionário também mostrou que a turma gosta da Física, Química e Matemática e que gostariam que fosse utilizado mais exercícios numéricos, em contrapartida de um ensino mais conceitual. Dentre as dificuldades que os alunos veem ao estudar física, muitos alunos responderam que gostariam que os exemplos fossem mais simples.

### **3.3.2 Turmas 1A, 2A e 3A**

Essas turmas não apresentaram um histórico problemáticos quanto a turma 2B, mas tanto a turma 1A e 3A são turmas com o comportamento apático. Ambas as turmas interagiram pouco com a professora durante as aulas, principalmente quando a professora se dirigia a turma, ou a um aluno em específico. Outro problema encarado por essas turmas é o uso do celular durante a aula. Durante as aulas, a professora precisou, por vezes, ameaçar tirar o celular de alguns alunos. Dessas vezes, os alunos da turma 1A eram pegos jogando em grupos, o que atrapalhava demasiadamente as aulas.

Em relação a turma 2A, a turma apresentou um comportamento completamente diferente das demais turmas citadas. Essa turma se mostrou mais participativa nas aulas e mais engajada nas atividades propostas.

## **3.4 RELATOS DE OBSERVAÇÃO E MONITORIA**

### 3.4.1 Observação I

**Turma: 2B**

**Data: 28/08/2019**

**Período(s): 6º (das 11h55min às 12h45min)**

**quarta-feira**

**Alunos presentes: 17**

**Assunto: Propriedades das Ondas Sonoras**

Quando cheguei na sala de aula, o diretor da escola estava convidando os alunos da turma para o UFRGSMUNDI, evento organizado pela UFRGS que busca trazer a interação entre estudantes do ensino médio de diferentes escolas através de júris simulados. O diretor explicou brevemente sobre o evento, passou o cronograma e perguntou se havia algum aluno interessado em participar do evento. Como ninguém se manifestou, o diretor saiu da sala e deixou a professora iniciar a aula. Conforme os alunos se ajeitavam nas carteiras, a professora perguntou o porquê dos alunos não se interessarem pelo evento. Alguns responderam que a taxa de inscrição não compensava o investimento. A professora comentou que uma aluna dela, que participou do evento, pôde viajar para a Amazônia e desenvolver trabalhos sociais. Alguns alunos acharam graça, e assim a aula iniciou.

Enquanto a professora ligava o projetor e o *notebook*, e organizava seu material, ela me apresentou à turma, que pareceu bem receptiva. Ela perguntou para a turma se alguém tinha faltado. Surgiram alguns nomes e a professora confirmou ao fazer a chamada. Em aula havia 17 alunos e, pouco antes de se iniciar a aula, um aluno perguntou se ocorreria uma visita ao Planetário da UFRGS. A professora respondeu que estão organizando um passeio para o museu da PUCRS. Alguns alunos reclamaram, dizendo que prefeririam um passeio para o Planetário, por ser de graça e próximo da escola. A professora justificou o passeio ao museu da PUCRS informando que não havia disponibilidade de horários no Planetário.

A professora iniciou uma apresentação de *slides* sobre fenômenos acústicos, fez uma breve explicação e mostrou um vídeo sobre ressonância em taças de cristal. No vídeo, um homem tocava uma música ao passar os dedos na borda de taças de cristal com água. Ao fim do vídeo, a professora pediu que os alunos dissessem o porquê de cada taça emitir um som diferente, mesmo sendo taças iguais. Alguns alunos responderam que é pela quantidade de água em cada taça. A professora confirmou a hipótese dos alunos e fez uma breve explicação, fazendo uma analogia com instrumentos musicais de sopro, como a flauta. Depois, foi mostrado outro *slide* com aplicações das ondas acústicas, como o sonar e a geolocalização, nos animais.

Após falar sobre cada uma dessas aplicações, sem muito aprofundamento, a professora mostrou notícias sobre lei do silêncio, tentando diferenciar ruído de poluição sonora.

O assunto abordado serviu de início para a professora falar sobre o funcionamento do ouvido na recepção do som. A professora mostrou um *slide* com um GIF que representava o caminho percorrido pelo som dentro do ouvido humano. Um aluno questionou se o som que a gente ouve chega atrasado ao nosso ouvido se considerarmos o caminho percorrido pelo som dentro do nosso ouvido. A professora explicou que o som emitido viaja no ar com uma velocidade bem definida, então, que havia um atraso, mas que esse era imperceptível. Em seguida foi mostrado um vídeo com diferentes frequências sonoras, de 20Hz a 2000Hz, e foi pedido que os alunos prestassem atenção em que momento eles irão escutar o som do vídeo. Com esse vídeo, a professora explicou sobre as faixas de frequências ouvidas pelo ouvido humano e comparou com o de outros animais. A professora perguntou se os alunos notaram alguma mudança no som conforme a frequência aumentava. Alguns alunos disseram que o som ficou mais agudo conforme a frequência aumentava e, de repente, em altas frequências, se parava de ouvir o som. Com essa informação a professora fez uma analogia com o apito para cães, os quais são inaudíveis para seres humanos. A professora continuou a apresentação de *slides* falando sobre características do som, infrassom e ultrassom, com suas respectivas aplicações.

A professora retomou a discussão inicial sobre som e ruído, mostrando o formato de onda de cada uma e, em seguida uma figura de como o som interage com as partículas do ar. Uma aluna perguntou se a compressão do ar tem relação com a ressonância das taças de cristal. A professora respondeu com uma analogia entre o crescimento ósseo dos seres humanos e a mudança de voz, dizendo que como o crescimento ósseo dos homens é maior que das mulheres, a “taça”, no caso a boca e a estrutura óssea, é maior que a das mulheres. A aluna perguntou se tem algo relacionado com homossexuais, pois os mesmos, na visão dela, tem a voz fina. A professora disse que não tem nada a ver com o assunto e que pode ser apenas uma forma de falar diferenciada.

Para finalizar a aula, a professora continuou falando sobre propagação de ondas em diferentes meios e mostrou uma foto de um filme de faroeste onde um indígena estava com o ouvido na terra para tentar ouvir a movimentação dos inimigos. Resolvi fazer uma analogia com o trem e as plataformas de embarque, que próximo a chegada do trem, conseguimos sentir a plataforma vibrar. A professora deu outros exemplos, como a dos surdos que conseguem sentir a vibração da música, mesmo não ouvindo sons. A professora então encerrou a aula e adiantou

que o assunto da próxima aula seria sobre qualidade do som. Com o fim da aula, a professora dispensou a turma.

Como primeiro contato com a turma, percebi que eles têm uma relação amistosa com a professora, respondendo às perguntas que ela fazia e participando da aula, apesar de haver bastante conversa durante a aula e às vezes a professora precisar levantar a voz para ser escutada. A quantidade de alunos na sala de aula também chamou a atenção, primeiramente, por haver 17 alunos em aula e também por haver uma maioria absoluta de homens na sala, cerca de 12 alunos. Sobre a aula, achei bem contextualizada e com bons exemplos. Como sugestão, tentaria expor os exemplos em outra ordem para haver uma sequência mais estruturada, por exemplo, as notícias sobre a lei do silêncio somente serviu para falar sobre ruído e poluição sonora, e, ao retomar o assunto, não se discutiu o que seria um ou outro, apenas foram discutido os formatos de onda que ambos geram.

### 3.4.2 Observação II

**Turma: 2B**

**Data: 09/09/2019**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 20**

**Assunto: Avaliação Trimestral**

Nesse dia ocorreu a avaliação trimestral da turma. A avaliação consistiu em uma prova com 14 questões sobre ondulatória, que será descrita em seguida. A professora entregou a prova e afirmou que as questões foram baseadas nos conteúdos vistos em sala de aula. Após ler brevemente cada questão para a turma, a professora escreveu as seguintes equações no quadro:

$$v = \lambda f \text{ e } v = \sqrt{\frac{F_r}{\mu}}$$

Na segunda equação, a professora especificou cada termo como: “ $F_r =$  Força de tração (o quanto a corda está esticada)” e “ $\mu =$  densidade”. A professora perguntou se havia dúvidas e um aluno perguntou se havia necessidade de preencher as lacunas na segunda questão. A professora respondeu que não, que era somente marcar a opção correta dentre as alternativas. A chamada foi feita por volta das 11h30min e havia 20 alunos em aula.

A prova foi dividida em questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso e dissertativa. As questões de múltipla escolha versavam sobre propriedades gerais de ondas mecânicas e eletromagnéticas, propagação de ondas e fenômenos ondulatórios, totalizando 11 questões. A questão de verdadeiro ou falso mostrava uma onda se propagando, com os valores



de frequência, amplitude e comprimento de onda onde os alunos deveriam identificar e verificar o tipo de onda, a velocidade de propagação, a amplitude e o comprimento de onda. As questões dissertativas eram duas, sendo uma de aplicação da equação da velocidade de propagação da onda e a segunda sobre os filmes Guerra nas Estrelas e 2001, uma Odisseia no Espaço. Nessa questão os alunos deveriam dizer e justificar quais dos filmes estariam corretos, utilizando o conhecimento físico, sobre a utilização de efeitos sonoros e luminosos em ambientes onde existe vácuo.

No decorrer da prova, os alunos que estavam mais próximos da professora cochichavam para ela comentários, os quais eu não consegui ouvir, que achou graça. Os primeiros alunos terminaram a prova por volta das 11h45min e, um deles, ao sair, foi chamado pela professora, que afirmou que ele não podia sair devido orientação da direção. Cerca de 5 minutos depois, mais da metade da turma havia acabado a prova e conversavam em sala de aula. Foi pedido que eles fizessem silêncio ou que falassem mais baixo algumas vezes. A conversa dos alunos girava em torno das questões, até que um deles me pediu para indicar a resposta correta de uma das questões. Ao ver isso, a professora perguntou se eles queriam que ela corrigisse a prova deles, já que eles não poderiam sair da sala. Pouco depois do meio dia, todos os alunos já haviam entregue a prova e se aglomeravam em volta da professora pra ver suas notas. A professora comentou, após terminar de corrigir a maioria das provas, que a turma tinha ido bem. Alguns alunos acharam graça no comentário e discordaram da professora. Por volta das 12h15min, a professora liberou a turma, porém, alguns alunos continuaram na sala de aula, conversando com a professora. Cerca de 5 minutos depois, eles foram embora.

Apesar de inicialmente achar a prova longa, os alunos conseguiram fazer a prova em menos de um período, o que me surpreendeu. Também me surpreendeu que poucos alunos estavam preocupados com o resultado da prova, se apoiando na nota das atividades feitas durante o trimestre.

### **3.4.3 Observação III**

**Turma: 2B**

**Data: 11/09/2019**

**quarta-feira**

**Assunto: Correção da Avaliação trimestral**

**Período(s): 6º (das 11h55min às 12h45min)**

**Alunos presentes: 20**

Ao chegar na sala de aula, a professora cumprimentou os alunos e logo em seguida fez a chamada. Enquanto ocorria a chamada, os alunos conversavam muito alto e a professora teve que levantar a voz para poder ser ouvida. Ao fim da chamada havia 20 alunos. A professora anunciou que daria as notas da prova e disse que chamaria cada aluno para receber sua prova. Um aluno sugeriu que a professora ditasse os resultados e ela disse que preferia que os alunos fossem à mesa dela. Enquanto os alunos eram chamados, os que já haviam recebido a prova, compartilhavam suas notas e calculavam suas notas finais do trimestre. Outros alunos consultavam os alunos com maior rendimento para comparar provas. Uma aluna me mostrou a prova, afirmando que tinha errado duas questões por não lembrar da resposta correta. Após entregar todas as provas, a professora pediu silêncio e anunciou os nomes dos alunos que iriam fazer recuperação, para confirmar se os mesmos iriam fazer a prova. Em seguida, ela perguntou se havia mais alguém interessado em fazer a recuperação. Os alunos disseram que não e, então, a professora se levantou, apagou o quadro e começou a correção da prova.

A professora pediu a prova da aluna que me mostrou a prova, pois ela havia esquecido de levar uma cópia para ela. Durante o início da correção, os alunos estavam bem exaltados e uma parte da turma ainda estava em pé, conversando sobre assuntos diversos. A professora pediu que eles se sentassem para começar a correção da prova. Conforme ia corrigindo a prova, a professora perguntava se havia dúvidas e os alunos diziam respondiam negativamente. Ao chegar na quarta questão da prova, uma questão de aplicação de fórmula, a professora perguntou se a questão era fácil e os alunos disseram que sim. Durante a correção, muitos alunos se perguntavam sobre a resolução de uma determinada questão ou a explicação por determinada opção estar correta. Após corrigir uma das questões, sobre características das ondas eletromagnéticas, a professora afirmou que as ondas do *Wi-fi*, rádio e micro-ondas eram ondas eletromagnéticas e um aluno perguntou como ondas eletromagnéticas transmitiam informação. Os alunos em volta disseram gostar da pergunta e ficaram curiosos com a resposta. A professora afirmou não saber a resposta de pronto para essa questão, mas que poderia pesquisar e dizer uma resposta nas próximas aulas. Próximo ao fim da correção, muitos alunos falavam alto e ficou difícil ouvir a professora do fundo da sala. Após terminar de corrigir todas as questões, a professora liberou a turma por volta das 12h40min.

Apesar de curta a aula, percebi que pareceu bastante difícil para a professora manter a atenção dos alunos dando uma aula somente usando o quadro branco. A pergunta do aluno sobre ondas eletromagnéticas mostrou um interesse dos alunos para temas do cotidiano. A turma também pareceu não se importar com a resolução da prova, apenas com as respostas.

### 3.4.4 Observação IV

**Turma: 2B**

**Data: 16/09/2019**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 20**

**Assunto: Recuperação da Avaliação Trimestral**

Nesse dia ocorreu a recuperação da prova trimestral. Ao chegar na sala, a professora reparou que uma carteira foi rabiscada com alguns desenhos. Ela perguntou de quem era os desenhos e um aluno se manifestou, dizendo quais alunos fizeram os desenhos. A professora elogiou os desenhos, dizendo que estavam muito bons. Antes de começar a recuperação, pedi a professora para passar o questionário, apresentado no Apêndice A, aproveitando que todos os alunos estavam na sala de aula. Ela pediu a atenção da turma e avisou que seria passado o questionário. Pedi a turma que respondesse as questões que se sentissem confortáveis em responder e, caso quisessem entregar o questionário em branco, que não havia problema. Deixei claro que as respostas eram para meu trabalho de conclusão de curso e que as respostas iriam guiar as atividades que seriam desenvolvidas na turma. Cerca de 15 minutos depois, todos os alunos haviam respondido o questionário.

Após o questionário, a professora chamou os alunos que iriam fazer a recuperação e pediu que os demais alunos esperassem no lado de fora da sala. Após alunos saírem, a professora distribuiu as provas e, enquanto os alunos faziam a prova, a professora circulava na sala e tirava as dúvidas dos alunos quando solicitada. A professora reforçou para que os alunos não deixassem nenhuma questão em branco, e recomendou que chutassem as que não sabiam. Durante a prova a professora lembrou que os alunos tinham que converter a velocidade de uma onda em km/h para m/s, perguntando se os alunos lembravam como fazer essa conversão. Um aluno respondeu corretamente, dizendo que era pra dividir o valor por 3,6. A professora confirmou a resposta do aluno.

A vice-diretora entrou na sala de aula e chamou a professora para dizer que viu pelas câmeras de segurança alguns dos alunos que haviam saído estavam batendo na porta das outras turmas e pulando o muro da escola. A professora chamou os alunos que estavam do lado de fora e pediu que ficassem na sala enquanto os demais faziam a prova. Os alunos voltaram sob protesto, dizendo que a vice-diretora estava mentindo. Após todos voltarem à sala, os alunos começaram a conversar alto, ainda revoltados, e a professora pediu que fizessem silêncio em respeito aos alunos que estavam fazendo prova. Como os alunos não pararam de conversar em

voz alta, a professora combinou liberar os alunos às 12h15min se fizessem menos barulho. Alguns alunos pediram para serem liberados às 12h, mas a professora insistiu que liberaria às 12h15min.

Próximo do meio dia, os alunos já estavam em pé, próximos a porta, esperando para serem liberados. Os alunos que faziam a prova já haviam terminado a prova e a professora corrigia as provas entregues. Alguns alunos saíram sem serem percebidos, enquanto outros esperavam para sair. Próximo ao horário combinado, a professora liberou os alunos, encerrando a aula.

A prova de recuperação teve um total de 12 questões de múltipla escolha sobre ondulatória e seguiu o modelo da prova trimestral. As questões tratavam sobre propriedades, características, propagação e fenômenos ondulatórios, mecânicos e eletromagnéticos. A maioria das questões era questões conceituais, sendo as questões de aplicação de equações bastante simples.

No geral, o andamento da prova foi tranquilo, a não ser pelo tumulto feito pelos alunos que não fizeram a prova. Ao passar o questionário, percebi que é bem difícil manter a atenção dos alunos e durante partes da minha fala, muitos alunos gritavam enquanto outros pediam para os demais prestarem atenção.

### **3.4.5 Observação V**

**Turma: 2B**

**Data: 23/09/2019**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 18**

**Assunto: Temperatura e Escalas Termométricas**

A professora chegou na sala de aula e aproximadamente 10 minutos depois fez a chamada. Nesse dia havia 18 alunos presentes. Após a chamada, a professora se levantou, apagou o quadro e começou a escrever a matéria no quadro. Enquanto a professora escrevia, alguns alunos faziam muito barulho. Alguns deles jogavam bolinhas de papel em outro aluno que dormia. Ao ver a cena, outros alunos pediram para não incomodar o colega que dormia. Ao ser incomodado, o aluno que dormia pegou o celular do colega que o incomodava e jogou para o outro lado da sala. Ao perceber a bagunça que os alunos faziam, a professora pediu que os alunos parassem de se provocar. O aluno que teve o celular jogado se levantou e recolheu o celular do chão, enquanto seus colegas riam dele.

Após a turma se acalmar, a professora disse que daria um tempo para os alunos copiarem o tema. Enquanto os alunos copiavam, a professora se sentou e iniciou uma conversa com os alunos próximos a ela. Alguns alunos começaram a fazer sons de “ihhh” ao verem que o tema era sobre conversão de escalas termométricas. Enquanto isso, a professora conversava com os alunos e questionou um deles sobre o porquê ele tinha matado a última aula. O aluno respondeu que não matou aula, apenas que tinha faltado. Um dos alunos perguntou a origem das unidades pés e a professora respondeu que quando não havia um sistema universal de unidade de distância, cada lugar usava sua própria unidade. Ela exemplificou com as unidades pés e polegada, dizendo que elas eram a medida literal dos pés e polegares dos governantes daqueles lugares.

A professora se levantou para explicar o conteúdo do quadro e os alunos falavam sobre Terra plana. A professora disse que daria um ponto para quem convencesse ela que a Terra é plana, e recomendou um documentário sobre os seguidores da teoria da Terra plana que tentaram corroborar a teoria da Terra plana e falharam. Em seguida, a professora perguntou se poderia começar a explicação, e os alunos disseram que não. A professora deu mais alguns minutos e começou a explicação. A professora começou mostrando as principais escalas de temperatura: Celsius, Kelvin e Fahrenheit, explicando que os limites de cada escala representavam as temperaturas de fusão e evaporação da água. A professora perguntou se os alunos sabiam o que significava cada um desses pontos e os alunos respondem afirmativamente. Então, a professora disse que para uma temperatura dada em qualquer uma daquelas escalas, para a sua conversão, era preciso utilizar o teorema de proporcionalidade, ou teorema de Tales. Os alunos pareceram confusos com o teorema e a professora exemplificou com a conversão de uma temperatura qualquer, que ela chamou de  $T_C$ , em Celsius, para uma temperatura  $T_F$ , em Fahrenheit. A professora usou o Teorema de Tales para chegar na equação de conversão de temperatura, de Celsius para Fahrenheit e, ao chegar na equação final, perguntou se poderia simplificar a equação e os alunos disseram que sim. A professora simplificou a equação e começou a conversão da escala Celsius para a escala Kelvin, usando o mesmo teorema. Ao terminar a conversão, a professora deu alguns minutos para os alunos copiarem. Após todos copiarem, a professora perguntou se os alunos acharam fácil e se tinham dúvida. Uma aluna disse que achou chato o assunto e perguntou se ela precisava simplificar as equações. A professora respondeu que ela poderia deixar os números maiores, mas que eventualmente, ela poderia se confundir.

A professora escreveu no quadro dois exercícios. O primeiro tinha o seguinte enunciado: “Transforme  $25^{\circ}\text{C}$  em: a) K b)  $^{\circ}\text{F}$ ”. Enquanto os alunos resolviam o exercício, a professora

perguntou como foi o desempenho da turma na avaliação de matemática. Alguns alunos responderam que não gostavam de geometria espacial. A professora disse que não gostava de física no ensino médio. Alguns alunos acharam engraçado enquanto outros ficaram surpresos com o comentário da professora. A professora insistiu que ir mal em uma disciplina não significa que a pessoa não goste dela e que tudo dependia da forma como um determinado conteúdo era ensinado. A professora começou a circular pela sala, ajudando os alunos que a chamavam enquanto os demais alunos conversavam.

A professora foi ao quadro e colocou mais um exercício. No enunciado dizia “Transforme \_\_\_°F em °C” e pediu que os alunos dessem um número para completar o espaço. No fim, a professora me pediu um número e eu disse 75. A professora calculou rapidamente a resposta e colocou a resolução dos exercícios no quadro. Por fim, perguntou se os alunos haviam encontrado aquelas respostas. Os alunos respondem afirmativamente, enquanto arrumavam o material para sair. Alguns minutos depois, os alunos já estavam em pé ou saindo da sala, e a professora encerrou a aula.

Apesar da aula seguir um modelo mais tradicional, com aula no quadro e resolução de exercícios, a turma se engajou nos exercícios. Pareceu que os alunos têm uma preferência por exercícios numéricos em contrapartida dos exercícios mais conceituais, o que ficou evidente nas respostas do questionário.

### **3.4.6 Observação VI**

**Turma: 2B**

**Data: 30/09/2019**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 15**

**Assunto: Exercícios sobre Termologia**

Nesse dia a professora dedicou a aula a uma lista de exercícios. A professora chegou na sala de aula e logo em seguida fez a chamada. Após a chamada, a professora distribuiu a lista de exercícios aos alunos, pediu para que os alunos a resolvessem e se dispôs a tirar as dúvidas. A lista era composta por nove exercícios, sendo oito deles de múltipla escolha e uma questão dissertativa, sobre termologia. Na primeira questão da lista é relatada o experimento de Joseph Black, ao misturar partes de um líquido em diferentes temperaturas. Nessa questão, os alunos tinham que completar as lacunas com as opções corretas. A segunda questão foi baseada no romance Fahrenheit 451. Nessa questão os alunos tinham que converter 451°F em Celsius.

As questões 3 e 9 apresentavam gráficos relacionando duas escalas de temperatura, Celsius e uma escala genérica. Nessas questões os alunos tinham que converter uma temperatura da escala Celsius para a escala genérica usando o Teorema de Tales. Na questão 7, os alunos tiveram que associar a temperatura do zero absoluto com o grau de agitação das moléculas. As demais questões eram sobre conversão entre as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

Durante a aula, a professora tirou as dúvidas dos alunos que a chamavam, e próximo do fim da aula, corrigiu a lista com os alunos. Pelo pouco tempo disponível para corrigir os exercícios, a professora confirmava as respostas com os alunos e, conforme os alunos tinham dúvidas, ela corrigia no quadro.

Em geral, a turma teve um bom desempenho, tendo dúvidas pontuais. O engajamento dos alunos também foi grande, ficando evidente que os alunos preferem os exercícios numéricos.

### **3.4.7 Observação VII**

**Turma: 2B**

**Data: 07/10/2019**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 20**

**Assunto: Temperatura Planetárias**

Ao chegar à sala de aula, a professora fez a chamada. Enquanto a professora chamava os nomes, alguns alunos escondiam o estojo de um dos colegas. Após o término da chamada, a professora ligou o *data show*. Durante o processo de ligação dos cabos do *data show* no computador, os alunos perguntaram se iriam ver o filme Interestelar, em tom de brincadeira. A professora riu e disse que não, em tom amigável. Ela abriu uma apresentação sobre Temperaturas Planetárias. Antes de começar a aula, alguns alunos pediram para a professora ligar o ventilador pois estava quente aquele dia, Ela disse, em tom de brincadeira, que eles iriam dormir com o ventilador ligado. Uma aluna disse não ter problema com isso. Em seguida, alguns alunos elogiaram o *layout* da apresentação da professora. Ela agradeceu e iniciou a aula falando o porquê Plutão não ser mais considerado um planeta, e sim um planeta anão. Em seguida, ela mostrou um *slide* com os planetas do sistema solar fora de ordem, e perguntou aos alunos se os planetas estavam em ordem de distância ao Sol e, caso não estivesse, qual era a ordem dos planetas. Os alunos se confundiram ao dizer a sequência dos planetas do sistema solar, e a

professora ensinou uma frase para que os alunos lembrassem da ordem dos planetas do sistema solar: “*Minha Vô Tem Muitas Joias Só Usa No Pescoço*”, e destacou que o pescoço foi cortado por se tratar de Plutão. Alguns alunos acharam graça do comentário e ela continuou sua apresentação. Em seguida a professora mostrou uma apresentação feita no Prezi sobre escalas. Na apresentação, era comparado o tamanho de diversos elemento, dos menores aos maiores já conhecidos, passando pelo ser humano, animais, e alguns corpos celestes. Durante a explicação da professora, a bateria de seu *notebook* acabou, desligando seu computador, mas rapidamente ela conseguiu religá-lo e continuar a apresentação. Ela falou sobre a classificação dos planetas, terrosos e gasosos, e em seguida perguntou o que influenciaria a temperatura de um planeta. Dentre as respostas dos alunos, muitos falaram que a atmosfera, o efeito estufa e a proximidade em relação ao Sol influenciam na temperatura do planeta. Ela mostrou que a atmosfera de um planeta é fundamental para a temperatura de um planeta e pediu que os alunos calculassem a temperatura efetiva de um planeta através da seguinte equação:  $T_{ef} = \sqrt[4]{\frac{I(1-A)}{16\pi\sigma D^2}}$ , onde **I** representa a luminosidade do Sol que chega ao planeta, **A** é um parâmetro denominado albedo,  $\sigma$  é a constante de Boltzmann e **D** é a distância do planeta ao Sol.

A professora mostrou a tabela com os valores de **I**, **D** e **A** de cada planeta do sistema solar, mas com os valores das temperaturas efetivas não preenchidas, e pediu que os alunos calculassem a temperatura efetiva do planeta Terra. Os alunos se mostraram confusos em como calcular a raiz quarta da equação. A professora percebeu que os alunos não estavam conseguindo realizar os cálculos e explicou como fazer a raiz quarta. Ela também disse que daria um ponto para quem conseguisse chegar na resposta certa (-19°C). Uma aluna disse que essas contas não significam nada para ela e que não usaria aquilo para nada. Ao chegarem na resposta certa, a professora perguntou o porquê de a temperatura efetiva ser tão diferente da temperatura atual do planeta. Alguns alunos responderam que o motivo para o valor ser tão discrepante é o aquecimento global. Todos riram e a turma se dispersou e iniciou uma conversa muito alta, a qual não consigo ouvir o que a professora disse. A professora pediu que os alunos calculassem a temperatura efetiva dos demais planetas. Alguns alunos tentaram calcular os valores, mas a maioria da turma não se engajou na proposta. A professora então perguntou se os alunos tinham dúvidas e anunciou que na próxima aula ela anunciaria a data da avaliação parcial. Por fim, ela encerra a aula.

Acredito que o tema escolhido pela professora poderia ter sido diferente, como evidenciado pela aluna, quando questionou a necessidade daquele conhecimento. No geral, nem



toda a turma se engajou na atividade, mas percebi que os que se engajaram na atividade, o fizeram pela apresentação da professora ser visualmente atrativas.

### 3.4.8 Observação VIII

**Turma: 2B**

**Data: 16/10/2019**

**Período(s): 1º (das 7h30min às 8h20min)**

**quarta-feira**

**Alunos presentes: 16**

**Assunto: Dilatação em Sólidos**

Primeiramente, ao chegar à sala de aula, a professora cumprimentou os alunos e em seguida fez a chamada. Após a chamada, a professora comentou que aquela seria sua última semana com a turma e que eu iria assumir a turma a partir da próxima semana. Enquanto a professora ligava o *data show* e seu *notebook*, os alunos conversavam em seus grupos sobre assuntos variados. Alguns alunos conversavam sobre animes, enquanto outros falavam sobre o mercado de *bitcoins*. Depois que a professora ligou o *notebook* e o *data show*, ela escreveu um texto no quadro sobre dilatação. Os alunos, aparentemente, não deram muita atenção ao ver o que a professora escreveu no quadro e continuaram a conversa em seus grupos. Ao terminar de escrever no quadro, ela perguntou se poderia fazer a explicação. Os alunos pediram para ela esperar alguns minutos. Alguns alunos copiavam o que estava no quadro, enquanto outros tiravam fotos do quadro. A professora fez uma explicação sobre dilatação térmica, mostrando alguns exemplos de dilatação linear, superficial e volumétrica, relacionando com suas respectivas equações.

A professora projetou uma lista de exercícios, onde tinham as equações de dilatação térmica. Antes de começar a fazer os exercícios, ela mostrou um vídeo do experimento do anel de Gravesande. Ela explicou o procedimento experimental e perguntou o que aconteceria com o anel quando aquecido. Alguns alunos diziam que o furo na placa iria aumentar, enquanto outros diziam que o furo iria diminuir. Após ver o que acontecia no vídeo, a professora explicou o que acontecia com as moléculas que compõem o aro, e disse que nessa situação, o furo se comporta como o material e se expande. Após essa explicação a professora propõem fazer alguns exercícios com a turma. O primeiro exercício é sobre a dilatação de um anel, o problema é bem parecido com o experimento do anel de Gravesande. Os alunos não tiveram dificuldades em responder o problema. Então, a professora resolveu fazer outro exercício. O segundo exercício é sobre um tanque de gasolina que esquenta. Entre as respostas, os alunos deveriam

dizer se a gasolina desse tanque iria ou não transbordar do tanque, caso houvesse um aumento da temperatura. Após esse exercício, a professora terminou a aula e liberou os alunos.

Como avaliação dessa aula, não há muito o que dizer sobre as escolhas didáticas da professora. As aulas ocorridas no primeiro período costumam passar muito rápido, impossibilitando de o professor fazer uma abordagem mais aprofundada dos temas. O exemplo do anel de Gravesande foi um exemplo que despertou a curiosidade dos alunos.

### 3.4.9 Observação IX

**Turma: 1A**

**Data: 16/10/2019**

**Período(s): 3º (das 9h10min às 10h00min)**

**quarta-feira**

**Alunos presentes: 22**

**Assunto: Dilatação em Sólidos**

A professora chegou na sala de aula e logo em seguida fez a chamada. Ao terminar a chamada, um aluno perguntou se a professora trouxe um jogo que ela havia prometido trazer na aula anterior e a professora disse que não. Enquanto a professora ligava o *data show* e o *notebook*, um aluno pediu à professora para desligar a luz e mostrou que o forro de isopor da sala tinha caído. Ao perguntar quem tinha feito aquilo, os alunos se acusavam. Nessa discussão, a turma se dispersou e a professora ameaçou retirar os celulares dos alunos caso não parassem. Quando a turma se acalmou, a professora anunciou que a próxima aula seria uma avaliação. Alguns alunos pediram que a professora fizesse um quiz como avaliação. A professora explicou sobre o quiz: os alunos se reuniram em grupos e haveria consulta a apenas um caderno. Os alunos concordaram com a proposta da professora, que iniciou a aula em seguida.

A professora começou a aula mostrando exemplos sobre dilatação térmica: rachaduras na parede, trilhos de trem, catenárias em postes e juntas de dilatação, e perguntou aos alunos o que aconteceu para que acontecessem aqueles fenômenos. Um aluno justificou a parede rachada como consequência da umidade. Outro aluno justificou a existência da catenária nos postes pelo vento. A professora explicou que os fatores ditos pelos alunos têm influência, mas que esses fenômenos também poderiam ser explicados pela dilatação térmica, e então fez uma breve explicação sobre dilatação térmica. Em seguida, ela mostrou uma simulação sobre a dilatação anômala da água para mostrar o comportamento das partículas quando há o aumento ou diminuição da temperatura. Os alunos acharam interessante a simulação. Então, a professora mostrou uma reportagem sobre o piso da PUC-RS, que rachou durante uma prova, e perguntou

o que deve ter acontecido para que algo do tipo acontecesse. Os alunos responderam que o piso aqueceu e dilatou e, como não tinha espaço para dilatar, o piso rachou. A professora confirmou a resposta da turma e a professora explicou sobre as juntas de dilatação. Um aluno diz ter visto uma na escola e levou a professora pra ver. A professora foi com o aluno, que confirmou ser uma junta de dilatação. Ela sugeriu que os outros alunos vissem a junta de dilatação ao fim da aula. Próximo ao fim da aula, a professora voltou a falar sobre a dilatação anômala da água e mostrou como o gelo pode ser um bom isolante térmico, tanto na construção dos iglus e no isolamento dos lagos. Ao fim da aula, um aluno perguntou se o mesmo acontece caso ele fizesse uma camada de gelo em uma caixa térmica. A professora disse que sim. Em seguida, a professora encerrou a aula.

Gostei bastante dos exemplos utilizados pela professora. Apesar da aula dada ser bem próxima ao que foi dado para o segundo ano, a reação dos alunos foi completamente diferente. Como uma crítica, poderia haver alguma problematização envolvendo o tema.

#### **3.4.10 Observação X**

**Turma: 2A**

**Data: 16/10/2019**

**quarta-feira**

**Assunto: Dilatação em Sólidos**

**Período(s): 4º (das 10h15min às 11h05min)**

**Alunos presentes: 24**

Ao chegar à sala de aula, a professora cumprimentou os alunos e fez a chamada. Após a chamada, um aluno entrou na sala de aula e explicou à professora que estava na diretoria por responder a uma professora. A professora se mostrou um pouco espantada pela história do aluno e iniciou a aula. Ela disse que a avaliação seria um quiz avaliativo e explicou como seria a avaliação. Primeiramente a professora perguntou se os alunos gostariam de formar os grupos ou se os grupos poderiam ser sorteados. Os alunos pediram que os grupos fossem sorteados no dia do quiz. Em seguida, ela explicou que os alunos poderiam usar um caderno como consulta. Após falar sobre a avaliação, a professora escreveu no quadro sobre dilatação térmica. Alguns alunos no fundo da sala jogavam no celular e a professora pediu a atenção deles. Ela perguntou se a partida estava no fim e eles disseram que faltava pouco para terminar a partida. Quando a professora começou a explicar a matéria, alguns alunos remeteram a matéria com uma reportagem de um prédio que caiu em Fortaleza, dizendo que devido ao calor, o prédio dilatou

e acabou rachando, e, por isso, acabou caindo. Em seguida, a professora saiu da sala e enquanto ela estava fora, os alunos copiavam a matéria no quadro.

Ao voltar a sala de aula, a professora ligou o *data show* e mostrou uma lista de exercícios para a turma, a mesma usada no relato anterior. Ela mostrou também as equações de dilatação térmica. Alguns alunos perguntam se a professora gostava de dar aula e ela respondeu afirmativamente. Em seguida ela mostrou um vídeo sobre o anel de Gravesande. Ao fim do vídeo, a professora faz uma breve explicação, explicando que o espaço vazio do anel se comporta como se fosse o material, se expandindo e, por consequência, deixando a bola cair. Ao fim da explicação, a professora encerrou a aula.

Novamente o uso do vídeo do anel de Gravesande despertou a curiosidade da turma. Diferentemente da aula na outra turma, essa turma se mostrou mais participativa e engajada nos exemplos mostrados pela professora.

#### **3.4.11 Observação XI**

**Turma: 1A**

**Data: 21/10/2019**

**Período(s): 4º (das 10h15min às 11h05min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 20**

**Assunto: Avaliação Parcial**

Nessa data ocorreu a avaliação parcial da turma. Como avaliação, a professora escolheu um quiz avaliativo, como descrito na Observação IX. Primeiramente a turma se separou os grupos, dois grupos com 6 alunos e dois grupos com 4 alunos. A professora entregou um *plickers* para cada grupo e explicou o funcionamento da avaliação: A pergunta seria projetada no quadro e, após alguns minutos de discussão entre os membros do grupo, eles deveriam escolher uma das opções disponíveis utilizando os *plickers*. Antes de começar a avaliação, a professora explicou o funcionamento dos *plickers* e aplicou uma questão teste para verificar se os alunos entenderam o funcionamento dos cartões. Um aluno pediu para que fosse apagada a luz, pois ele não conseguia enxergar as questões. A luz foi apagada e a professora iniciou a avaliação.

O quiz avaliativo teve um total de oito perguntas sobre temperatura, condutores térmicos e dilatação térmica. A primeira questão versava sobre bons e maus condutores térmicos. No momento de discussão entre os alunos, percebi que os alunos não discutiam entre si. A professora chamou os alunos para fazer a votação, contou até três e pediu que os alunos

levantassem os *plickers*. A professora leu os cartões, utilizando o celular, e anunciou que todos tinham acertado a questão. Os alunos comemoraram e, em seguida, a professora seguiu com a segunda questão. A segunda questão era uma conversão de temperatura, de graus Celsius para Fahrenheit. O procedimento para verificar se os grupos estavam certos foi o mesmo descrito anteriormente. As questões que se seguiram foram sobre temperatura e seus efeitos na estrutura da matéria. Como os grupos estavam tendo um bom resultado, a professora perguntou se a avaliação estava fácil. Os alunos responderam que sim. As próximas questões seguintes foram sobre o funcionamento do termômetro e sobre a sensação térmica ao encostar a mão em materiais diferentes. A primeira questão todos os grupos erraram. As duas últimas questões foram sobre a temperatura de diferentes materiais quando submetidos a baixas temperaturas. Ao fim da avaliação, a professora encerrou a aula.

A turma pareceu bem receptiva a avaliação. O uso dos *plickers* para esse tipo de avaliação também foi bem utilizado. Em geral, a turma se engajou na atividade e no uso dos *plickers*.

#### **3.4.12 Observação XII**

**Turma: 2B**

**Data: 21/10/2019**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**segunda-feira**

**Alunos presentes: 16**

**Assunto: Avaliação Parcial**

Antes de começar a avaliação, a direção foi até a sala para entregar o boletim dos alunos que ainda não haviam pego. A direção chamou aluno por aluno para entregar seus boletins. A direção agradeceu a professora e saiu da sala. Os alunos discutiam entre si sobre suas notas, alguns sobre haver notas erradas e outros contavam quanto faltava para ser aprovado em alguma disciplina. Enquanto os alunos discutiam, a professora ligou o *notebook* e o *data show*. Após tudo ligado, a professora projetou uma lista de exercício e resolveu alguns exercícios com os alunos. Ao fim da correção, a professora perguntou se havia dúvidas. Um aluno perguntou sobre as relações entre os coeficientes de dilatação. A professora explicou a relação entre eles, desligou o computador e perguntou quais eram as temperaturas de fusão e ebulição em Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Conforme os alunos respondiam, ela anotou no quadro, juntamente com o teorema de Tales. Em seguida, a professora pediu que os alunos separassem as carteiras e entregou as provas.

A avaliação parcial contou com 10 questões, sendo oito questões de múltipla escolha e duas discursivas. As questões de múltipla escolha eram sobre conversão de temperaturas, sensação térmica ao entrar em contato com diferentes materiais sob a mesma temperatura, termômetro e dilatação térmica. As questões discursivas versavam sobre a dilatação anômala da água e sobre os fatores que influenciam na temperatura de um planeta.

Enquanto os alunos terminavam suas provas e entregavam a professora, ela imediatamente as corrigia e perguntava se o aluno queria saber a nota da prova. Alguns esperavam pela nota enquanto outros escolhiam conferir na próxima aula. Próximo do fim da aula, a professora parabenizou um aluno por ele ser o único a acertar uma questão. Os alunos que estavam em sala e que haviam terminado a prova, discutiam a questão. Nisso, a professora percebeu que havia corrigido a questão errado. Ela verificou as outras provas e verificou que o único aluno que havia acertado a questão, na verdade, havia errado a questão. Os alunos acharam graça, inclusive o aluno que errou a questão. A professora corrigiu o erro das provas e anunciou que traria corrigida na próxima aula. Quando todos os alunos terminaram a avaliação, a professora encerrou a aula.

A avaliação foi coerente com o conteúdo ensinado durante o trimestre. As questões eram bem simples, com exceção da questão sobre os fatores que influenciavam na temperatura de um planeta. Ao observar algumas provas, alguns alunos se confundiram na justificativa, colocando respostas genéricas.

### **3.4.13 Observação XIII**

**Turma: 3A**

**Data: 22/10/2019**

**terça-feira**

**Assunto: Exercícios**

**Período(s): 4º (das 10h15min às 11h05min)**

**Alunos presentes: 14**

A professora chegou na sala de aula e imediatamente fez a chamada. Ela anunciou que na próxima aula seria a avaliação parcial da turma. Ela escreveu no quadro a data da avaliação e o conteúdo da avaliação: ímãs, bússolas, fios, espiras e campo magnético. Os alunos pareceram bastante apreensivos com o calendário de avaliação e pediram para mudar a data da avaliação. A professora disse que não podia alterar o calendário pois iria atrasar demais o resto do ano letivo. Um aluno disse que na data era seu aniversário e também pediu para alterar a data da avaliação. Enquanto a professora ligava o projetor e o computador, os alunos

conversavam sobre séries e perguntaram se a professora as tinha visto as séries citadas por eles. A aula iniciou com a professora lembrando os conteúdos vistos anteriormente e mostrou uma lista de exercício. A professora pediu que os alunos fizessem a lista em casa e disse que iria resolver alguns dos exercícios em sala de aula.

O primeiro exercício que a professora resolveu apresentava um ímã em meio a limalhas de ferro. Era pedido a orientação do campo magnético em diferentes pontos desse ímã ao utilizar uma bússola. A professora desenhou no quadro, com o auxílio dos alunos a orientação do campo magnético. Uma aluna perguntou o porquê daquela representação e a professora respondeu que aquela era uma convenção, explicando o porquê se usa uma seta para representar o sentido do campo magnético. A segunda questão foi sobre o campo magnético no interior de um ímã. Os alunos discutiram a questão, dizendo que o campo magnético no interior de um ímã é no sentido Sul-Norte. A professora aproveitou a discussão dos alunos e perguntou se poderia separar os polos de um ímã. Os alunos disseram que não. A terceira questão da lista foi sobre o campo magnético da Terra. Antes de responder à questão, um aluno perguntou se o campo magnético da Terra tem relação com a gravidade. A professora respondeu que corpos que possuem massa atraem-se mutuamente e que nos mantemos sobre a superfície da Terra pela massa do planeta ser muito maior que a nossa. A questão seguinte foi sobre atração e repulsão entre polos de um ímã. Os alunos respondem à questão com facilidade. A última questão apresentada pela professora foi sobre o campo magnético produzido por um fio percorrido por corrente. A professora usou essa questão para lembrar a regra da mão direita. A professora explicou a regra da mão direita e pediu que os alunos respondessem à questão. Ao fim, a professora encerrou a aula.

Como primeiro contato com essa turma, percebi que a maior parte dos alunos não prestavam atenção na aula, e muitos não pareciam se importar com o conteúdo, com exceção dos alunos que tiravam dúvidas. Em conversas com a professora, a mesma disse que alguns alunos dessa turma possuem problemas relacionados com consumo de drogas, o que dificulta a interação com a turma.

#### **3.4.14 Observação XIV**

**Turma: 2A**

**Data: 22/10/2019**

**terça-feira**

**Assunto: Avaliação Parcial**

**Período(s): 5º e 6º (das 11h05min às 12h45min)**

**Alunos presentes: 22**

Nessa data ocorreu a avaliação parcial da turma. Como combinado com a turma, a avaliação consistiu em um quiz avaliativo. Primeiramente a professora fez o sorteio dos grupos, divididos em grupo de três grupos de cinco alunos e um grupo com seis alunos. Os alunos se agruparam em seus grupos e a professora deu as orientações do quiz. Em seguida, ela distribuiu os *plickers* aos grupos e fez uma breve explicação de como eles funcionavam. Após a explicação, ela fez uma questão-teste para verificar se os alunos sabiam utilizar os *plickers*. Após a questão teste, a professora iniciou a avaliação. As questões utilizadas na avaliação foram as mesmas descritas na observação XI.

Como verificado na outra turma, houve um engajamento dos alunos na atividade. Esse engajamento foi notado quando os alunos torciam para que as respostas estivessem corretas e, quando os grupos erravam, eles pediam a professora para explicar as questões.

#### **4 PLANEJAMENTO E ESCOLHA DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

Nessa seção serão abordados os pontos mais relevantes para o desenvolvimento da unidade didática aplicada no período de regência.

##### **4.1 QUESTIONÁRIO SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO A FÍSICA**

Durante o período de observação e monitoria, os alunos responderam ao “Questionário sobre atitudes em relação a Física”, apresentado no Apêndice A, desenvolvido como um instrumento para verificar a predisposição dos estudantes em aprender Física e seus interesses na disciplina. O questionário foi feito de forma impressa e respondido voluntariamente pelos alunos. A seguir, serão apresentadas as principais impressões, a partir das respostas dos alunos.

A primeira pergunta do questionário buscou verificar quais eram as disciplinas favoritas e menos favoritas dos alunos. Dois alunos citaram a física como disciplina favorita, por interesse nos assuntos abordados, enquanto uma expressiva maioria citou matemática e química como disciplinas favoritas. A justificativa apresentada pelos alunos está relacionada, principalmente, com a facilidade nessas disciplinas, consequência da abordagem desses professores. Em contrapartida, a disciplina menos favorita da maioria dos alunos foi biologia, justificada pelo desinteresse motivado por questões pessoais.

Dois perguntas que buscaram verificar a predisposição dos alunos em aprender física foram: “Você gosta de Física? Comente sua resposta” e “eu gostaria mais de Física se\_\_\_\_\_”. Complete a sentença”. Sobre a primeira pergunta, somente dois alunos



responderam que não gostavam de Física por não entenderem os assuntos abordados ou pela dificuldade. Os demais alunos responderam positivamente ou foram indiferentes. A principal justificativa daqueles que gostam de Física se relacionou, principalmente, com o interesse nos assuntos abordados. Sobre a segunda pergunta, a maioria dos alunos responderam que gostariam mais de Física se houvesse uma visita ao planetário da UFRGS, demonstrando um interesse por temas relacionados a Astronomia. Essa interpretação foi reforçada por alguns alunos que gostariam que temas relacionados com o Universo fossem abordados.

Sobre as principais dificuldades relatadas pelos alunos, alguns relataram a dificuldade nos cálculos, justificada pela falta de exercícios numéricos e na pouca utilização de equações matemáticas. Como possível solução para essas dificuldades, alguns alunos mencionaram no questionário que gostariam que houvesse mais trabalhos e que os assuntos tivessem uma abordagem menos conceitual e mais pragmática.

A partir dessas respostas, foi possível escolher os recursos didáticos da unidade didática aplicada no período de regência: A contextualização da Física a partir de temas relacionados a Astronomia e; a resolução de problemas.

#### 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA FÍSICA A PARTIR DA ASTRONOMIA

Como uma forma de ressignificar o Ensino de Física e promover um conhecimento integrado a vida do aluno, a contextualização possibilita uma melhor compreensão do mundo, possibilitando que o aluno perceba um significado no momento em que aprende. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN) “[...] *é imprescindível considerar o mundo vivencial dos alunos, sua realidade próxima ou distante, os objetos e fenômenos com que efetivamente lidam, ou os problemas e indagações que movem sua curiosidade*” (BRASIL, 2000, p.23).

A Astronomia como tema gerador foi verificado por Fróes (2014) como muito interessante por alunos em idade escolar. Em seu trabalho, o autor verificou que em países como Finlândia e Noruega, temas relacionados a astronomia, cosmologia e astrofísica foram considerados interessantes por jovens em idade escolar de ambos os sexos, e foram inseridos na grade curricular obrigatória do Ensino Médio. No Brasil, o projeto Rose (*Relevance of Science Education*), implementado por um grupo da USP, concluiu que um dos temas relacionados com astronomia, cosmologia e astrofísica, especificamente o “Buracos negros, supernovas e outros objetos do espaço”, não demonstrou um interesse tão alto entre os jovens,

como verificado em outros países, sugerindo que ainda há desinformação dos jovens sobre o tema.

Outro ponto importante da inclusão de temas relacionados a Astronomia no Ensino Médio é o seu caráter interdisciplinar, evidenciado por Dias e Santa Rita (2008):

Devido ao seu elevado caráter interdisciplinar e à possibilidade de diversas interfaces com outras disciplinas (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Educação Artística,...), os conteúdos de Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento, pensando mais adiante, esta disciplina ainda poderia atuar como integradora de conhecimentos. (DIAS; SANTA RITA, 2008, p. 56)

A abordagem de temas relacionados a astronomia, cosmologia e astrofísica também aparece nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) no tema estruturador “Universo, Terra e Vida”. De acordo com o documento: *“Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentes presentes entre jovens nessa faixa etária.”* (BRASIL, 2006, p.78). De acordo com o documento, deve-se propiciar uma visão cosmológica da ciência, a fim de responder esse interesse. Dessa forma, tanto a interdisciplinaridade quanto a contextualização direcionam e organizam a aprendizagem para um caráter mais amplo, de sentido universal.

### 4.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas, como estratégia didática, é descrita no PCN+ como essencial desde que, trabalhada de forma qualitativa. O documento sugere que, ao substituir um problema por uma situação-problema, há uma ressignificação no problema que, nesse contexto, passa a ser algo próximo do real. Nesse caso, as competências necessárias para a resolução de problemas são diferentes, comparadas as situações-problemas, mesmo que ambas as situações exijam o mesmo instrumental matemático.

Peduzzi (1997) exemplifica, de maneira genérica, que os problemas se caracterizam quando o solucionador se envolve em um processo de tomada de decisão e de reflexão sobre a sequência de passos que deve seguir. Em contrapartida, os exercícios são caracterizados por uma sequência automática, onde o solucionador se depara com uma rotina automatizada, onde não é exigido nenhum conhecimento novo. De forma geral, o autor sugere que a diferença entre exercício e problema é algo sutil e conclui que *“[...] enquanto uma determinada situação pode representar um problema genuíno para uma pessoa, para outra ela pode se constituir em um mero exercício.”*

Em uma pesquisa informal com professores de física no ensino superior, Peduzzi diagnosticou duas possíveis causas para o fracasso dos estudantes em relação a resolução de problemas: a falta de um adequado embasamento teórico e; os insuficientes conhecimentos de matemática elementar. Sobre essas dificuldades, o autor induz que também se deve considerar e incorporar a resolução de problemas como tema de uma aprendizagem por parte do aluno.

Por fim, uma estratégia que busque a resolução de exercício de forma crítica, a reflexão e envolva o aluno em um processo de tomada de decisão torna o tema abrangente, abrindo diversas possibilidades de investigação pelo professor.

## 5 RELATOS DE AULA E GREVE

Essa seção é dedicada aos relatos de aula e também aos relatos de greve. O período de regência foi desenvolvido entre os dias 23 de outubro e 12 de dezembro, conforme calendário abaixo, enquanto os relatos de greve começam a partir do dia 18 de novembro, terminando no dia 29 de novembro. Ao total se desenvolveu um total de 11 períodos (11 horas-aula) e foram observados um total de 6 horas de reunião de greve, totalizando 17 horas de atividades dentro da escola.

### 5.1 RELATOS DE AULA

Os relatos aqui expostos fazem parte da unidade didática proposta, utilizando temas relacionados a astronomia como tema motivador da aprendizagem de termodinâmica. A tabela abaixo mostra o cronograma de regência. De forma a facilitar a aprendizagem dos conceitos e para que os alunos pudessem exercitar as equações aprendidas, nas aulas com 1 hora-aula eram feitos exercícios, enquanto nas aulas de 2 horas-aula eram apresentados os temas.

**Tabela 2:** Cronograma de Regência

Aula	Data	Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
1	23/10/19	Apresentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentação do plano de ensino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição dialogada</li> </ul>
2	28/10/19	Calor (Conceitos Gerais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir calor como a Energia Térmica em trânsito;</li> <li>Definir Energia Interna como a soma das energias dos átomos que compõem um corpo ou substância;</li> <li>Mostrar que a variação da Energia Interna depende do calor e trabalho do sistema;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição dialogada</li> <li>Contextualização</li> <li>Simulação computacional</li> <li>Vídeos</li> <li>Resolução de problemas</li> </ul>

		Calor (Lei Geral dos Gases)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar as relações entre Energia Interna, Calor e Temperatura</li> <li>• Definir Capacidade Térmica e Calor específico;</li> <li>• Definir quantidade de Calor como dependente da massa de um corpo, do calor específico e da temperatura.</li> <li>• Relacionar o aumento da Energia interna de uma estrela com sua temperatura</li> <li>• Relacionar Pressão, Temperatura e Volume (Lei Geral dos Gases);</li> </ul>	
3	30/10/19	Calor (Exercícios)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios</li> </ul>
4	04/11/19	Transferência de Energia na forma de Calor (Conceitos Gerais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os principais processos de transmissão de Energia na forma de calor: radiação, convecção e condução;</li> <li>• Descrever como a Energia produzida no Sol chega até a superfície do nosso planeta;</li> <li>• Identificar as diferentes camadas que compõe o Sol;</li> <li>• Identificar as formas de transferência de Energia na forma de calor em diferentes contextos;</li> <li>• Identificar quando um sistema está em equilíbrio térmico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada</li> <li>• Apresentação de vídeos</li> <li>• Contextualização</li> <li>• Vídeos</li> <li>• Resolução de problemas</li> </ul>
5	06/11/19	Transferência de Energia na Forma de Calor e Equilíbrio Térmico (Exercícios)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade em grupo</li> </ul>
6	11/12/19 (7h30min – 9h10min)	Revisão (Calor e Transferência de Energia na forma de calor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as propriedades dos isolantes térmicos.</li> <li>• Identificar se um material é um bom ou mau condutor térmico a partir do coeficiente de condutividade térmica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada</li> <li>• Simulação computacional</li> <li>• <i>Peer Instruction</i></li> </ul>
		Isolantes Térmicos		
7	11/12/19 (9h20min – 11h05min)	Mudança de Estados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os processos de mudança de fase</li> <li>• Interpretar um gráfico de diagrama de mudança de fase</li> <li>• Identificar quando um sistema de estados diferentes está em equilíbrio térmico;</li> <li>• Aplicar a equação de Calor Latente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada</li> <li>• Resolução de problemas</li> </ul>

## 5.1.1 Aula 1 – Apresentação

### 5.1.1.1 Plano de Aula

**Data:** 23/10/2019, quarta-feira, 1º período (7h30min – 8h20min)

**Conteúdo:** Apresentação

**Objetivos de ensino:**

- Apresentar os conteúdos a serem trabalhados no período de regência;
- Mostrar as respostas dos questionários sobre atitudes em relação a física;
- Apresentar as avaliações e os métodos a serem utilizados;

**Procedimentos:**

Atividade Inicial (5 min): Iniciarei a aula me apresentando e usarei uma apresentação para mostrar aos alunos as respostas do questionário.

Desenvolvimento (25 min): Destacarei três perguntas que mais foram relevantes para a escolha das estratégias de ensino que serão utilizadas (Você gosta de Física? Comente sua resposta; Eu gostaria mais de Física se \_\_\_\_\_. Comente sua resposta; e Você vê alguma utilidade em estudar Física? Comente sua resposta.) e justificarei cada estratégia a partir das respostas. Mostrarei também como a Física se relaciona com outras áreas do conhecimento como a Economia e explicitarei que a Física pode se tornar útil para o desenvolvimento do raciocínio e do senso crítico.

Fechamento (10 min): Ao final da explanação, começarei o assunto sobre Calor lendo a reportagem “O que acontecerá quando o Sol Morrer?”<sup>7</sup>. Essa reportagem servirá de introdução ao tema a ser abordado na próxima aula.

**Recursos:** projetor e quadro branco

---

<sup>7</sup> Disponível em [https://brasil.elpais.com/brasil/2019/09/30/ciencia/1569831387\\_907062.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2019/09/30/ciencia/1569831387_907062.html). Acesso em 14 dez. 2019

### 5.1.1.2 Relato de Regência

Alunos presentes: 15 alunos

Essa aula teve como objetivo me apresentar e apresentar os conteúdos que iríamos trabalhar durante o período de regência. Cheguei na sala, onde os alunos já me esperavam, com um *data show* e meu *notebook*, os quais eu perdi alguns minutos ligando, posicionando e abrindo a apresentação. Enquanto isso, os alunos conversavam e, quando abri a apresentação, um dos alunos me perguntou onde eu havia feito a apresentação, pois tinha achado bonito o *layout* da apresentação. Por fim, pedi a atenção dos alunos e me apresentei.

Após me apresentar para a turma, lembrei do questionário que eles haviam respondido em uma aula anterior (Relato de observação IV). Percebi que eles se entreolhavam, como se esperassem algo inusitado. Destaquei as perguntas do questionário sobre atitudes em relação a Física, apresentado no Apêndice A, que usei como base para o planejamento das aulas e destaquei que o plano foi feito “sob medida” para aquela turma. Alguns alunos pareciam animados com essa fala. Ao expor as respostas da pergunta “Eu gostaria mais de física se...”, os alunos riram com a resposta sobre o planetário e disseram que não esperavam pela resposta. Afirmei que de acordo com a resposta, supus que eles gostassem de temas relacionados com astronomia. Um dos alunos disse que não, e justificou que a direção tem prometido um passeio ao planetário desde que a turma estava no nono ano. Os outros alunos acharam graça e concordaram com o colega. Outro aluno perguntou se teria um passeio ao Planetário. Uma aluna retrucou o colega dizendo que quem tem que leva-los ao Planetário era a professora responsável pela turma. Concordei com a aluna e disse que eu não podia me responsabilizar pela turma em uma atividade externa. Antes de ir para a próxima resposta, li com os alunos as demais respostas.

O próximo *slide* mostrou a resposta da pergunta “Você vê utilidade em estudar física?”. Mostrei as porcentagens das respostas e ressalttei que dos dois alunos que tinham respondido “não” para a pergunta, um deles justificou que não usaria os conhecimentos da física na sua vida profissional e queria ser economista. Sem identificar o aluno, mostrei um artigo sobre como a física está revolucionando a economia. Alguns alunos riram quando alguém gritou “Esse aí foi refutado!”. Passei para o próximo *slide*, que mostrou a respostas da pergunta “Você gosta de Física?” e mostrei as razões mais respondidas pelos que disseram que “sim” e “não”.

Dito as razões dos que gostavam de física e os que não gostavam de física, mostrei as estratégias de ensino que escolhi para o plano de regência. A seção XX traz um panorama mais

detalhado sobre as escolhas didáticas, mas, de forma resumida, disse que traria alguns exercícios para serem feitos em sala de aula. Percebi que a turma se dividiu em relação a essa estratégia, o que me deixou um pouco inseguro.

Em seguida mostrei o cronograma de regência e percebi que os alunos cochichavam entre si sobre os temas, alguns apontavam para o quadro, porém não consegui ouvir nenhum comentário. Especifiquei o tema de cada semana e, sobre as aulas de aquecimento global, resaltei que eles conheciam o assunto por terem feito um trabalho recente.

Quando falei sobre a avaliação, resaltei que os trabalhos feitos durante a aula somariam na nota final do trimestre. Disse também que tinha conversado com a professora e que os trabalhos feitos durante o período de regência valeriam dois pontos e que a prova trimestral valeria quatro pontos. Enfatizei que eu não faria a prova trimestral deles, mas que a prova seria aprovada por mim. Percebi que os alunos começaram a ficar inquietos e, para terminar a aula, falei sobre os temas que eu me apoiaria nas primeiras semanas, temperatura e dilatação térmica, dados pela professora antes do início da regência. Por fim, li com os alunos a reportagem “O que acontecerá quando o Sol morrer?” para iniciar o tema de calor e Lei Geral dos Gases. Ao fim da aula, desliguei meu *notebook* e o *data show*, fiz a chamada e me despedi dos alunos. Percebi que alguns alunos pareciam bem animados com os temas ao fim da aula.

Como primeiro experiência docente com essa turma, percebi que tanto eu quanto os alunos estávamos um pouco apreensivos. Eu pelo histórico a turma, receio de boicotarem a minha aula e por substituir a professora. E a turma por ter um professor novo e desconhecido na sala. No geral a aula se deu de forma tranquila e apresentar as questões do questionário foi uma forma de criar um laço com a turma.

## **5.1.2 Aula 2 - Calor e Lei Geral dos Gases**

### **5.1.2.1 Plano de Aula**

**Data: 28/10/2019, segunda-feira, 5º e 6º períodos (11h05min – 12h45min)**

**Conteúdo: Calor, Energia e Lei Geral dos Gases**

**Objetivos de ensino:**

- Descrever o processo de formação de uma estrela;
- Reconhecer que em uma estrela, a energia liberada provém da fusão nuclear e é liberada na forma de luz e calor;

- Definir calor como a Energia Térmica em trânsito;
- Mostrar que para uma estrela estar em equilíbrio, ela precisa estar em equilíbrio hidrostático e térmico
- Definir Energia Interna como a soma das energias dos átomos que compõem um corpo ou substância;
- Reconhecer as relações entre Energia Interna, Calor e Temperatura
- Definir Capacidade Térmica e Calor específico;
- Definir quantidade de Calor como dependente da massa de um corpo, do calor específico e da temperatura;
- Descrever a relação entre temperatura, pressão e volume.

### **Procedimentos:**

Atividade Inicial (5min): Iniciarei a aula lembrando da reportagem vista na aula anterior “O que acontecerá quando o Sol morrer?” para falar sobre a origem das estrelas

Desenvolvimento (50 min): Mostrarei o vídeo “Estrelas”<sup>8</sup> e uma ilustração o ciclo de vida das estrelas. Explicarei brevemente o destino das estrelas da sequência principal e, em seguida, perguntarei aos alunos o que ocorre no interior das estrelas e mostrarei as reações de fusão nuclear que ocorrem no interior do Sol com as suas respectivas energias, comparando com outros exemplos de energia, como a bomba atômica. Apresentarei dois esquemas para mostrar que para uma estrela estar em equilíbrio, ou seja, sem expandir ou contrair, ela precisa estar em equilíbrio hidrostático e térmico. Usarei o equilíbrio térmico para falar de Energia Interna e Calor como energia térmica. Mostrarei em a simulação Formas de energia<sup>9</sup> a relação entre energia interna, calor e temperatura e farei uma analogia ao Sol. Após, mostrarei as relações entre calor, calor específico e capacidade térmica para chegar na equação do calor. Darei um exercício para mostrar o cálculo do calor e perguntarei como a Energia Térmica gerada no interior do Sol se relaciona com as partículas que o compõe para introduzir as relações entre temperatura, pressão e volume. Mostrarei a simulação computacional “estados da matéria”<sup>10</sup> para exemplificar as relações entre pressão, volume e temperatura para introduzir a Lei geral dos gases. Falarei sobre as transformações termodinâmicas e darei exemplos do cotidiano para exemplificar essas relações.

---

<sup>8</sup> Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=oAVsZrKt4Tw> > . Acesso em 14 dez. 2019

<sup>9</sup> Disponível em < [https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_en.html) > . Acesso em 14 dez. 2019

<sup>10</sup> Disponível em < <https://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter-basics> > . Acesso em 14 dez 2019



**Fechamento (10 min):** Ao fim, com os conhecimentos adquiridos nessa aula, pedirei que os alunos expliquem a expansão do Sol a partir dos conteúdos abordados em sala de aula.

**Recursos:** projetor e quadro branco

**Avaliação (30 min):** A turma se dividirá em grupos e cada grupo deverá explicar em no máximo dois parágrafos por quê o Sol está se expandindo.

#### 5.1.2.2 Relato de Regência

Alunos presentes: 16 alunos

A primeira aula, como programado, foi sobre a expansão do Sol. O tema de fundo foi escolhido como tema motivador. Essa escolha foi motivada, principalmente pela resposta dos alunos no “Questionário sobre atitudes em relação a física”, as respostas se encontram no Apêndice B desse trabalho. Iniciei a aula cumprimentando os alunos e, em seguida, montei o aparato multimídia (*data show* e *notebook*) para projetar a apresentação de *slides*.

O primeiro ponto que eu quis trazer para os alunos foi a reportagem lida na aula anterior. Então, resumi brevemente os principais pontos da reportagem que serviriam de ancoradouro para os assuntos que viria a seguir. Para reforçar a ideia sobre a expansão do Sol, passei um vídeo sobre estrelas, produzido pela TV Escola. Perguntei se os alunos tinham gostado do vídeo e eles confirmaram. Por fim, perguntei se todas as estrelas expandiriam. Alguns alunos citaram as anãs marrons. Confirmei que as anãs marrons não se expandiam e, então, passei para o próximo *slide* onde mostrava o ciclo das estrelas, ressaltando que o destino dela dependia, essencialmente, da sua massa. Usei a resposta do aluno para explicar que as forças no interior de uma anã marrons estão em equilíbrio, em comparação com as demais estrelas, e por isso elas não se expandiam. Mostrei que para uma estrela estar em equilíbrio, a pressão interna do gás da estrela precisa estar em equilíbrio com sua auto gravidade e fiz um esquema no quadro mostrando como essas grandezas interagem entre si. A ideia até então, era que os alunos associassem a expansão das estrelas, e do Sol, como consequência da pressão interna do gás e, mais pra frente, associar o aumento da pressão interna do gás com a sua temperatura e seu volume.

O próximo ponto que tratei com os alunos foram as reações nucleares ocorridas dentro das estrelas. Mostrei as principais reações entre os isótopos do hidrogênio e a energia liberada nessas reações, comparando com a energia de uma bomba atômica. Perguntei inicialmente se os alunos sabiam o que eram isótopos e se sabiam o nome dos isótopos do hidrogênio. Os alunos não souberam responder as perguntas feitas. Então, pedi que me dissessem o número atômico do hidrogênio. Os alunos responderam prontamente, dizendo que o número atômico era 1. A partir da resposta, escrevi no quadro a distribuição das partículas em um átomo de hidrogênio para fazer o mesmo com seus isótopos. Nomeei os isótopos do hidrogênio e ressaltéi que como consequência dessas reações, temos luz e calor. O objetivo dessa parte era fazer um paralelo com a química, uma das disciplinas favoritas dos alunos, associando com o tema abordado.

Após abordar as reações ocorridas dentro do Sol, conceituei calor como a energia térmica em trânsito devido a diferença de temperatura e ressaltéi que sua unidade era a mesma usada para energia. Usei as unidades joules e calorias como exemplo, mas, expliquei que havia outras unidades que poderiam representar energia, como o elétron-volt. Ressaltéi também que a unidade caloria era a mesma usada nos produtos do nosso dia-a-dia. Expliquei brevemente sobre a diferença entre calorias e as calorias nutricionais (Cal). Prontamente uma aluna olhou os valores do chocolate que comia e ficou espantada com a quantidade de calorias contidas no doce, dizendo que não iria mais comer o doce.

A princípio não quis expor a equação de calor diretamente, pois preferia mostrar quais eram as variáveis que influenciavam na quantidade de calor. Para isso, falei sobre Energia Interna e sobre a primeira Lei da Termodinâmica. O uso da primeira Lei da Termodinâmica serviu, nesse caso, para dizer que a variação da energia interna ocorria quando aquecíamos ou esfriamos um corpo, ou transferíamos trabalho para esse corpo. Exemplifiquei, primeiramente com uma simulação computacional e, depois, supondo as possibilidades de aquecer uma garrafa de água sem usar uma fonte de calor. Um aluno perguntou se era por isso que, ao esfregar as mãos, ela aquecia. Confirmei o exemplo do aluno e trouxe outros exemplos, explicando por que sentimos a sensação de calor e frio e, como esse se diferencia do conceito de temperatura.

Me apoiando na simulação, perguntei o porquê alguns materiais aumentavam de temperatura mais rapidamente que outros. Os alunos não souberam responder, então exemplifiquei a pergunta feita usando um exemplo dado pela professora sobre temperatura. Perguntei por que ao colocarmos a mão na parte de metal da carteira sentíamos a mão mais fria que na madeira. Os alunos também não tiveram uma resposta para essa pergunta. Então defini calor específico e capacidade térmica e refiz a pergunta. Os alunos conseguiram responder dessa vez, dizendo que a parte metálica da carteira tinha um calor específico diferente da madeira, e

isso significava que o calor era transferido mais rapidamente para o metal que para a madeira. Para o fim dessa parte, defini a equação de calor e fiz um exemplo. O objetivo dessa parte era trazer as relações entre energia interna, temperatura e calor para que fossem utilizados para a expansão do Sol.

Voltei ao tema inicial sobre a expansão do Sol para dizer que os exemplos utilizados até o momento eram em sólidos e que no caso do Sol, essas relações também valiam, mas que precisaríamos considerar outras variáveis. Para isso, mostrei outra simulação que relacionava pressão, temperatura e volume no interior de recipiente fechado, pedindo que tentassem visualizar o recipiente como o interior do Sol, a fonte de calor como o núcleo do Sol e a tampa do recipiente como a superfície do Sol. Os alunos se entusiasmaram com a simulação, pedindo para aumentar a temperatura ou diminuir o volume para que a panela explodisse. Pedi que estabelecessem uma relação entre essas grandezas, observando o que ocorria quando aumentava a temperatura, ou aumentava a pressão. Os alunos conseguiram fazer as relações corretamente. A partir dessas relações falei sobre a Lei geral dos Gases, mostrando que as relações feitas pelos alunos correspondiam às transformações termodinâmicas. Ao fim, mostrei um vídeo no qual um balão é colocado em um recipiente com nitrogênio líquido. Pedi que os alunos me dissessem a relação termodinâmica mostrada no vídeo. Os alunos conseguiram descrever as relações entre temperatura e volume. Por fim, mostrei exemplos dessas transformações termodinâmicas no cotidiano, como o aerossol e o balão. Para finalizar a aula, pedi que resumissem em poucas linhas a expansão do Sol, usando os conceitos aprendidos em sala de aula. Pedi também que fizessem em grupos, para estimular a discussão entre eles. A seguir estão as respostas que mais se encaixaram na proposta sugerida:

*“O Sol está se expandindo, pois a pressão de dentro está aumentando cada vez mais em relação a de fora, obrigando o Sol a se expandir.*

*Aumento da temperatura interna = aumento da energia interna = aumento da pressão interna = aumento do volume do Sol”*

*“O Sol libera a maior parte da sua energia produzida, contudo essa pequena parte que ele retém dentro de si, com o passar do tempo faz com que ele se expanda, pois essa energia precisa de espaço para poder continuar sendo armazenada. Conforme a pressão aumenta, o Sol tende a se expandir.”*

Como avaliação da primeira aula, percebi que a atividade deu certo. Os alunos gostaram do tema e a maioria da turma se engajou na atividade. Apesar dos alunos terem pedido mais

exercícios numéricos no questionário, percebi que eles pareceram confusos quando apresentei o exemplo numérico sobre calor.

### 5.1.3 Aula 3 - Exercícios sobre Calor e Lei Geral dos Gases

#### 5.1.3.1 Plano de Aula

**Data:** 30/10/2019, quarta-feira, 1º período (7h30min – 8h20min)

**Conteúdo:** Calor e Lei Geral dos Gases

**Objetivos de ensino:**

- Revisar os conteúdos aprendidos: calor e Lei geral dos gases;
- Exercitar o uso das equações de calor e das transformações termodinâmicas;
- Estimular o trabalho em grupos

**Procedimentos:**

Atividade Inicial (5min): Pedirei que os alunos se dividam em grupos e projetarei uma lista de exercício para ser feita.

Desenvolvimento (35min): Farei uma breve revisão dos conteúdos vistos na aula anterior, relacionando os conteúdos aprendidos com suas respectivas equações. Ao fim da revisão, pedirei que os alunos respondam uma lista de exercícios.

Fechamento (10min): Escolherei alguns exercícios e resolverei no quadro, consultando como os alunos resolveram a questão.

**Recursos:** quadro branco e projetor

#### 5.1.3.2 Relato de Regência

Alunos presentes: 14 alunos

Como tema da segunda aula, resolvi fazer uma lista de exercícios, mostrados no Apêndice C, com os alunos para verificar, primeiramente, a aprendizagem dos conceitos

aprendidos na aula anterior e, também, verificar a habilidade dos alunos com as ferramentas matemáticas. Para isso, a lista foi desenvolvida com exercícios conceituais e numéricos.

Pelo pouco tempo para resolver a lista com a turma, escolhi três exercícios para serem resolvidos e pedi que os demais fossem feitos em casa.

Percebi que essa atividade engajou alguns alunos. Os alunos mais interessados nos assuntos conseguiram desenvolver os exercícios e respondê-los rapidamente, sem necessitar de ajuda. Os alunos que não se engajaram, simplesmente passaram a aula no celular, ou ouvindo música. Uma maioria tentou fazer os exercícios tendo dificuldades, principalmente, com a aplicação das equações. Esses alunos, por vezes, me chamavam, para verificar se as respostas dos exercícios estavam corretas. Outro problema que tive foi que desenvolvi uma das questões de forma errada, a qual só percebi ao ver minhas anotações após a aula.

#### **5.1.4 Aula 4 - Transferência de Energia na Forma de Calor**

##### 5.1.4.1 Plano de Aula

**Data: 04/11/2019 (11h05min - 12h45min)**

**Conteúdo: Transferência de Energia na forma de Calor**

##### **Objetivos de ensino:**

- Identificar os principais processos de transmissão de Energia na forma de calor: radiação, convecção e condução;
- Descrever como a Energia produzida no Sol chega até a superfície do nosso planeta;
- Identificar as diferentes camadas que compõem o Sol;
- Identificar as formas de transferência de Energia na forma de calor em diferentes contextos;
- Identificar quando um sistema está em equilíbrio térmico.

##### **Procedimentos:**

Atividade Inicial (10min): Iniciarei a aula com o vídeo “Sol”<sup>11</sup> para mostrar as principais características do Sol.

---

<sup>11</sup> Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=ZEiJLhtkfGM&t=2s>>. Acesso em 14 dez. 2019

Desenvolvimento (50 min): Após o vídeo, mostrarei uma imagem das diferentes camadas do Sol e explicarei como a Energia é transmitida no interior do Sol, dando exemplos do cotidiano para exemplificar esses processos. Farei algumas perguntas para verificar se a aprendizagem dos conceitos foi alcançada. Para exemplificar os processos de convecção e condução, mostrei os vídeos “Correntes de convecção na água”<sup>12</sup> e “Condução térmica em metais”<sup>13</sup>. Em seguida, mostrarei como ocorre o processo de transmissão de energia na forma de calor por condução e falarei as condições para que dois corpos estejam em equilíbrio térmico.

Fechamento (30min): Ao fim, pedirei que os alunos resolvam exercícios sobre equilíbrio térmico e sobre transferência de energia na forma de calor

**Recursos:** projetor e quadro branco

#### 5.1.4.2 Relato de Regência

Alunos presentes: 18 alunos

Comecei a aula me desculhando com os alunos por ter resolvido uma das questões de forma equivocada e mostrei que a unidade de temperatura na equação da Lei Geral dos Gases era Kelvin e não Celsius. Liguei o projeto e o *notebook* para abrir a apresentação desta aula. O tema que escolhi foi “Como a Energia do Sol chega até a superfície da Terra?”. Escolhi esse tema por estar dentro do tema geral, envolvendo temas relacionados com astronomia, os quais eles podiam associar aos temas abordados na aula sobre a expansão do Sol.

Comecei a apresentação recapitulando os assuntos tratados na aula da semana passada, tentando ressaltar que as reações nucleares ocorridas no interior do Sol eram responsáveis pela luz e calor no nosso planeta. Usei essa afirmação para questionar os alunos sobre como essa luz e esse calor chegam até nosso planeta. Percebi que os alunos estavam bem desanimados nesse dia, e não respondiam às perguntas que fazia. Resolvi prosseguir a aula e mostrei um vídeo sobre o Sol. O vídeo falava sobre a estrutura do Sol e sua estrutura, que me serviu de assunto para falar sobre transferência de Energia na forma de calor.

---

<sup>12</sup> Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=4Ms4ww2qZv0>>. Acesso em 14. dez 2019

<sup>13</sup> Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=HYu2hKSdpDk>>. Acesso em 14 dez 2019

Em seguida, mostrei uma representação da estrutura do Sol, com uma breve descrição de cada camada e como ocorria a transferência de energia na forma de calor. Como forma de aproximar o tema escolhido com o cotidiano, trouxe alguns exemplos de onde podíamos encontrar as mesmas formas de transferência de energia na forma de calor. Após os exemplos, detalhei os processos de convecção e condução através de vídeos, mostrando, no primeiro vídeo, o comportamento da água quente e fria em um mesmo recipiente, para explicar as correntes de convecção, e no segundo vídeo, um experimento esquentando barras de diferentes materiais, para exemplificar o processo de condução.

Nesse momento da aula, a maioria dos alunos já não acompanhava mais a aula. Muitos estavam ao celular ou dormindo. Associei o desânimo dos alunos ao dia de chuva. Continuei a aula falando sobre equilíbrio térmico e projetei um exemplo. Para chamar a atenção dos alunos, liguei a luz da sala e muitos foram surpreendidos. Perguntei o que acontecia com eles e uma aluna relatou que não conseguia ler os slides. De fato, a projeção estava pequena, o que dificultava a leitura dos slides. Coloquei o projetor mais afastado, para ampliar a projeção e aumentei a fonte da apresentação, para que os alunos conseguissem ler o exemplo.

Após o exemplo, dei um exercício para finalizar a aula. Liguei as luzes e dei um tempo para que os alunos lessem e discutissem o exercício. O exercício era sobre equilíbrio térmico, onde os alunos deveriam dizer se as sentenças do exercício eram verdadeiras ou falsas. Percebi os alunos mais animados depois que passei o exercício. Alguns me chamaram para tirar dúvidas, porém o item que pedia cálculo, os alunos não queriam fazer. Perguntei o que acontecia para eles estarem desanimados. Alguns alunos disseram que fizeram Enem no dia anterior e estavam bem cansados. Perguntei o porquê de eles estarem fazendo o Enem, pois estavam no segundo ano. Alguns alunos entenderam a afirmação como uma forma de desmerecimento. Então, me retratei e disse que eles não deveriam se preocupar nesse momento com o Enem. Alguns alunos disseram que estavam treinando para fazer a prova no ano seguinte e que queriam ter uma noção de como era a prova. Percebi que aos poucos a atenção dos alunos voltou, talvez pela conversa. Antes de terminar a aula, respondi o exercício com os alunos, o qual a maioria respondeu corretamente.

Nessa aula, em especial, os alunos reagiram de uma forma completamente diferente, comparada a aula sobre a expansão do Sol. Como justificativa, acredito que a pouca interação com os alunos, o dia chuvoso, o desânimo, o cansaço por terem feito o Enem e a presença do orientador da disciplina possam ter influenciado na atitude deles. Sobre o último, após a saída do orientador da sala, alguns alunos disseram que tiveram uma má impressão dele, a qual eu tentei reverter.

## 5.1.5 Aula 5 - Exercícios sobre Transferência de Energia na forma de Calor

### 5.1.5.1 Plano de Aula

**Data:** 04/11/2019 (11h05min - 12h45min)

**Conteúdo:** Transferência de Energia na forma de calor

**Objetivos de ensino:**

- Revisar as formas de transferência de energia na forma de calor;
- Estimular a atividade em grupos

**Procedimentos:**

Atividade Inicial (5min): Iniciarei a aula pedindo que os alunos se dividam em grupos.

Desenvolvimento (45min): Explicarei o funcionamento da atividade e pedirei que os alunos respondam 3 questões, em grupos, com a utilização dos *plickers*

**Recursos:** projetor, quadro branco, Plickers

### 5.1.5.2 Relato de regência

Alunos presentes: 16 alunos

Como a turma se mostrou muito apática na última aula, decidi fazer uma atividade em grupo, parecido com o quiz avaliativo que a professora da turma aplicou nas turmas de primeiro e segundo ano. O intuito do quiz foi trazer uma maior interação entre os alunos e verificar se os conceitos aprendidos foram apreendidos. Para esse quiz, utilizei os *plickers*. Ao iniciar a aula, pedi que se separassem em grupos e entreguei os *plickers*. Os alunos pareceram animados ao verem os *plickers*. Um deles disse “Vamos usar os cartões!” de forma animada. Os alunos se agruparam em três grupos e expliquei como funcionaria a atividade. A atividade funcionou da seguinte forma: na tela era projetada uma pergunta e cada grupo deveria discutir qual das opções era a correta. Em seguida, era feita a votação, onde cada grupo deveria argumentar sobre a opção escolhida, tentando convencer os outros colegas da sua opção. Por fim, os grupos



discutiam novamente, havia outra votação e era revelado a resposta correta. Também se discutiam a impossibilidade das demais opções.

Pelo pouco tempo, achei que três questões eram suficientes para essa atividade. Primeiramente, para verificar se os alunos sabiam usar os *plickers*, coloquei uma questão-teste. Ao avisar da questão-teste, os alunos disseram que já sabiam usar os *plickers*, e todos responderam à questão teste de forma satisfatória.

Ao fim da atividade, percebi que os grupos não queriam interagir entre si, possivelmente pelos desentendimentos ocorridos anteriormente, mas os membros de cada grupo discutiam entre si os conceitos. Outro problema que percebi ao longo da regência com a turma foi que os alunos não gostam, ou tem receio, de se expor na aula. Por vezes ouvi os alunos cochicharem as respostas certas ou dizerem coisas interessantes para enriquecer a aula, e, ao pedir que eles falassem mais alto, muitos se calavam, ou se recusavam a falar.

## **5.1.6 Aula 6 – Revisão e Isolantes Térmicos**

### 5.1.6.1 Plano de Aula

**Data: 12/12/2019 (7h30min - 9h10min)**

**Conteúdo: Revisão e Isolantes Térmicos**

**Objetivos de ensino:**

- Revisar calor e as formas de transferência de energia na forma de calor;
- Identificar as propriedades dos isolantes térmicos.
- Identificar se um material é um bom ou mau condutor térmico a partir do coeficiente de condutividade térmica;

**Procedimentos:**

Atividade Inicial (50min): Iniciarei a aula pedindo que os alunos fazendo uma breve revisão e distribuindo os *plickers* para utilização do *Peer Instruction*

Desenvolvimento (35min): Ao fim da atividade, perguntarei por que usamos lã no inverno para verificar as concepções alternativas dos alunos sobre o tema. Para reforçar, discutirei com os alunos um exercício sobre isolantes térmicos. Retomarei o vídeo sobre

condução térmica apresentada na aula anterior para discutir sobre o coeficiente de condutividade térmica. Em seguida falarei do exemplo do iglu.

Fechamento (35min): Para finalizar a aula, voltarei na questão central, discutindo com os alunos sobre o porquê usamos lã no inverno.

**Recursos:** projetor, quadro branco, *plickers*

#### 5.1.6.2 Relato de Regência

Alunos presentes: 13

Essa foi a primeira aula com a turma após as paralisações. Poucos professores haviam voltado a dar aula então, os horários dos alunos eram compostos de uma ou duas disciplinas por dia, distribuídas nos 6 períodos do dia. Nesse dia ministrei quatro períodos seguidos para a turma, o que foi bastante cansativo para mim e para eles.

Iniciei a aula avisando que seria meu último dia com a turma e agradei a todos e todas pela atenção nesse período. Também disse que meu TCC seria entregue no dia seguinte a aula e os alunos me desejaram boa sorte. Como primeira atividade, disse que faria uma revisão para ver o que eles lembravam sobre os temas desenvolvidos até aquele momento. Perguntei o que tínhamos estudado até então. Um aluno disse timidamente “o Sol”, porém quando perguntei sobre o que do Sol havíamos estudado, os alunos não souberam responder. Então, distribuí os *plickers* e iniciei a atividade de revisão utilizando a metodologia *Peer Instruction*.

Separei a atividade em dois blocos de três perguntas, o primeiro sobre calor e o segundo sobre transferência de energia na forma de calor. Os alunos pareciam bem animados e a atividade correu bem. Alguns conceitos foram bem apreendidos pelos alunos, como os conceitos de energia interna, calor e algumas formas de transferência de energia na forma de calor. Um problema durante a aplicação da metodologia foi que alguns alunos não queriam refazer a votação. Apesar de discutirem em grupos após a votação, muitos pediam para “mostrar logo a resposta”. Outro problema que tive foi a quantidade de questões. Ouvi alguns alunos dizendo “mais uma?!” quando estava por volta da quarta questão. Ao fim da atividade, iniciei uma apresentação sobre isolantes térmicos.

Iniciei a aula perguntando o porquê usamos lã no inverno. Um aluno disse que era porque era um bom isolante térmico. Outro aluno disse que era porque era quente. Para o primeiro aluno, perguntei o que era ser um bom isolante térmico. Ele respondeu que era não

deixar o calor sair. Para o segundo, perguntei se a lã é quente mesmo quando não estamos usando-a. Ele fingiu que a pergunta não era para ele. Para reforçar a ideia de que o isolante térmico dificulta a transferência de energia na forma de calor, dei um exemplo e pedi que os alunos discutissem as opções. O exercício foi bem recebido pelos alunos, que discutiram e chegaram a resposta certa facilmente. Na questão os alunos deveriam dizer se cobrir um bloco de gelo com um cobertor ajudava, ou não, a derreter o gelo mais rápido.

Em seguida mostrei novamente o vídeo “Condução térmica em metais”, apresentado na aula anterior a greve e reforcei que havia uma propriedade que foi mostrada no vídeo e que eu não havia comentado na última aula. Antes de mostrar o vídeo, perguntei se os alunos lembravam qual das barras iria esquentar primeiro. Um aluno respondeu que o cobre iria esquentar primeiro. Confirmei a resposta do aluno ao passar o vídeo e mostrei os valores de condutividade térmica do cobre, latão e ferro e exemplifiquei essa diferença com o exemplo da cozinha. Quando perguntei quem cozinhava, duas meninas responderam prontamente. Ao perguntar que tipo de panelas elas usavam, ambas disseram que usavam panela de alumínio e de ferro. Ao perguntar se elas viam alguma diferença entre elas e elas não souberam responder. Disse que a panela de ferro demorava mais a esquentar que a panela de alumínio, mas que a panela de ferro demorava bem mais para esfriar. Usei essa relação para perguntar se um bom isolante térmico é um bom condutor térmico. Os alunos disseram que não e eu reforcei que a relação inversa também acontece, ou seja, um mau condutor térmico é um bom isolante térmico.

Por fim, mostrei o exemplo do iglu, no qual é usado gelo para servir de isolante térmico. Uma aluna disse que a professora já havia falado sobre isso. Expliquei mais sobre o processo de isolamento térmico do iglu e voltei a questão central que era o porquê usamos lã no inverno. Para responder essa pergunta, disse que o processo era bem parecido com o do gelo que forma o iglu, que apresenta um volume de ar muito grande na sua composição, e por isso é um bom isolante térmico. Para a lã, os nós que compõem a roupa de lã possuem ar e esse ar dificulta a transferência de energia na forma de calor entre nossa pele e o ambiente.

Nesses dois primeiros períodos, a turma se comportou razoavelmente bem, mas houveram períodos onde os alunos se agitaram muito por causa do calor. Novamente o *Peer Instruction* se mostrou bastante útil como uma ferramenta didática, mas novamente os alunos não estavam se importando com a discussão, e sim com as respostas.

## 5.1.7 Aula 7 – Mudança de estados

### 5.1.7.1 Plano de aula

**Data:** 12/12/2019 (9h10min - 11h05min)

**Conteúdo:** Mudança de Estados

#### **Objetivos de ensino:**

- Identificar os principais estados da matéria;
- Explicar microscopicamente o que acontece com um corpo/substância ao ser esfriado/aquecido
- Identificar os processos de mudança de fase
- Interpretar graficamente um diagrama de mudança de fase
- Utilizar a equação de calor Latente

#### **Procedimentos:**

Atividade Inicial (15 min): Iniciarei a aula com a reportagem “Vídeo prevê como o mundo seria afetado com o derretimento das geleiras”<sup>14</sup> para falar sobre o derretimento das geleiras

Desenvolvimento (50min): Depois de lido a reportagem e visto o vídeo, mostrarei as correntes marítimas, quentes e frias e perguntarei o que pode estar causando o derretimento das geleiras para falar sobre os estados da matéria e os processos de mudança de estado. Para isso usarei a simulação “estados da matéria” para mostrar o que acontece com as moléculas de um corpo ao ser aquecido ou esfriado. Por fim, irei estimar a energia necessária para derreter todo o gelo no planeta.

Fechamento (30 min): Ao fim, pedirei que os alunos resolvam 3 exercícios sobre mudança de estado e calor latente

**Recursos:** projetor e quadro branco

### 5.1.7.2 Relato de aula

Alunos presentes: 13

Como continuação da aula anterior, escolhi o tema de mudança de fases. Comecei com a reportagem “Vídeo prevê como o mundo seria afetado com o derretimento das geleiras” e os alunos pareceram gostar da reportagem, pois tinham alguns *GIFs* com prévias do vídeo. Ao fim da leitura da reportagem, alguns alunos perguntaram se eu iria passar o vídeo. Disse que sim e quando o vídeo acabou, alguns alunos zoavam o colega que estava indo morar em Portugal,

---

<sup>14</sup> Disponível em < <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/04/video-preve-como-o-mundo-seria-afetado-com-o-derretimento-das-geleiras.html> >. Acesso em 14 dez 2019

pois, no vídeo, Lisboa iria desaparecer com o aumento do nível dos oceanos. Perguntei se era verdade que o aluno iria para Portugal e os alunos disseram que sim. O aluno disse que aquele era seu último dia na escola, que já tinha pedido para sair da escola para poder viajar.

Em seguida, mostrei uma imagem das correntes marítimas, quentes e frias, e pedi que me indicassem o percurso das correntes quente e frias. Nesse momento os alunos já não prestavam mais atenção a aula e disse que faria um intervalo para quem quisesse sair. Os alunos agradeceram o intervalo e disseram que estava muito quente, por isso estavam precisando sair da sala. Alguns alunos ficaram na sala e conversei com eles. Perguntei o que teriam depois da aula de física e me disseram que teriam aula de Educação Física. Alguns deles ficaram apreensivos com a aula pois, os alunos tiveram um problema recentemente com o professor. Quando disse que sabia do problema, alguns riram e justificaram o feito. No caso, os alunos gravaram uma música falando do professor e colocaram nas redes sociais. Pedi para ouvir a música, que replicava algumas falas do professor.

Por volta de 10 minutos depois, os alunos voltaram do intervalo sem que eu precisasse chamá-los. Enquanto os alunos voltavam, estava conversando com os que ficavam sobre a greve dos professores, os que chegavam começaram a prestar atenção no assunto, talvez pelo desconhecimento do que estava acontecendo. Quando todos os alunos voltaram, continuei a aula.

Retomei a aula falando sobre os estados da matéria. Os alunos souberam dizer quais eram os estados da matéria e conseguiram explicar a organização dos átomos nesses estados. Para reforçar, mostrei a simulação computacional sobre os estados da matéria. Um aluno disse “De novo essa simulação, professor?!” em tom de brincadeira, eu disse que sim e disse que seria rápido. Mostrei o comportamento dos átomos na mudança de estados nomeei os processos de mudança de estados. Por fim, mostrei o diagrama de fase da água.

Perguntei o que acontecia com a temperatura da água durante a mudança de estados. Os alunos disseram que não variava. Usei essa resposta pra mostrar que existia uma variação de energia para que a água mudasse de fase. Chamei essa energia de calor latente e expliquei que era a energia necessária para “quebrar” as ligações entre as moléculas da água. Após isso, expus a equação de calor latente e fiz um exemplo. Os alunos disseram que não tiveram dificuldades em acompanhar o exemplo. Por fim, estimei com os alunos a energia necessária para derreter as calotas polares do nosso planeta.

Ao fim da aula, dei alguns exercícios e pedi que resolvessem em grupos e me dispus a tirar as dúvidas. Enquanto os alunos se organizavam, saí de sala para buscar a chamada. Percebi que os alunos tiveram certa facilidade quando os exercícios eram sobre mudança de fase, mas

houve uma certa dificuldade na aplicação da equação do calor. Alguns alunos perguntaram se  $\Delta T$  era medida de tempo. Respondi que era variação de temperatura e que tempo se representava com “t” minúsculo. Perto do fim do período, corriji os exercícios e ao fim da aula os alunos me aplaudiram, o que me fez sentir prestigiado.

Ao fim dos quatro períodos, me senti exausto que nem me despedi da turma como deveria. De uma forma geral, o período de regência terminou bem, sem conflitos com a turma. Confesso que por vezes fiquei irritado com algumas atitudes da turma e, principalmente, por ser a segunda tentativa de dar essa aula. Na primeira os alunos não compareceram, mas não comentei com a turma sobre o caso.

Um problema que tive e que serve como uma autoavaliação foi a falta de recursos didáticos além daqueles que usei nas aulas, como simulações computacionais, vídeos e reportagens. No mais, senti que os alunos se sentiram satisfeitos com as aulas e, o pouco vínculo que criei com eles nessas últimas aulas possibilitou que se esforçassem nas atividades.

## 5.2 RELATOS DE GREVE

Os relatos iniciados entre os dias 18 de novembro e 29 de novembro de 2019 serão dedicados às reuniões de greve, decidida em Assembleia Geral pelo Sindicato dos Professores do Estado do Rio Grande do Sul (CPERS) e pelo corpo docente do Instituto Estadual de Educação General Flores da Cunha. A greve foi motivada pelas mudanças nos projetos de Carreira do Magistério e na alteração no Estatuto referente a Previdência Social (Lei 10.098), chamado de Pacote Desumano. Dentre as mudanças propostas pelo Estado estão: o fim do plano de carreira para os professores do Magistério; congelamento das gratificações por 9 anos; fim do reajuste dos salários por tempo indeterminado; aumento no tempo de contribuição para aposentadoria, entre outros. O material de divulgação da greve encontra-se disponível no anexo A.

As reuniões de greve ocorreram na sala dos professores do Instituto, organizada da seguinte forma: primeiramente a direção fazia seus informes, atualizando os professores sobre as discussões ocorridas no CPERS; em seguida havia a discussão entre os professores, favoráveis e contrários a greve; logo após eram feitos os encaminhamentos sobre o rumo da greve, seguida de votação para continuação ou não da greve. Ao fim da votação, era marcada uma nova reunião para decidir o rumo da greve.

**Figura 8:** Sala dos Professores do Instituto de Educação General Flores da Cunha



Fonte: Acervo próprio

Os relatos expostos aqui buscam sintetizar a opinião dos professores favoráveis e contrários a greve, sem que haja algum tipo de exposição.

### **5.2.1 Reunião 1 - 18 de novembro de 2019**

**Início: 7h30min**

**Término: 9h30min**

Nesse dia ocorreu a primeira reunião após a aprovação da greve geral pelo sindicato dos professores do Estado do Rio Grande do Sul (CPERS). A reunião foi convocada a pedido da direção da escola, a fim de discutir a adesão, ou não, da escola na greve. Por se tratar de um dia letivo, os estudantes chegaram na escola e foram encaminhados para suas respectivas salas onde foram solicitados a aguardar a reunião.

Além dos motivos citados pelo sindicato dos professores, o parcelamento dos salários dos professores, referente ao mês de outubro, motivou a direção a se unir ao movimento grevista. A primeira fala da direção retomou todos os pontos citados pelo sindicato e trouxe um momento de reflexão entre os professores, no qual, alguns manifestaram estar repensando a escolha da profissão. Além dessa reflexão, foi avisado aos professores que os mesmos deveriam chamar a atenção dos deputados para que não votassem na proposta, e assim foi criado um grupo que iria à Assembleia Legislativa Estadual conversar com os deputados.

Quando a palavra foi aberta aos professores, houve um desânimo generalizado. Muitos deles relataram se sentir desvalorizado e desmotivado a dar aula. Uma professora disse que o ocorrido na última greve trouxe nela um terror psicológico, devido às decisões tomadas às pressas e, principalmente, em relação a reposição das aulas. Nesse caso, a direção tranquilizou os professores, dizendo que a reposição das aulas seria feita na medida do possível e que tudo seria feito dentro da legislação da escola.

Os professores favoráveis à greve, além dos motivos já citados, mencionaram o descaso do governo com a sede principal, ressaltando que a promessa de volta a sede no próximo ano não será possível caso o descaso continuasse. Os professores contrários a greve disseram estar desenvolvendo um trabalho com um grupo de alunos e que eles não poderiam parar durante o período. Os professores favoráveis à greve tentaram sensibilizar esse grupo de professores, mas os mesmos disseram que muitos alunos realizam outras atividades além das desenvolvidas na escola e que seria muito difícil remarcar essa atividade. O grupo também afirmou que a greve não levará a lugar algum, reforçando que os professores não entrassem em greve. Nesse momento ocorreu uma tensão entre os professores que logo se dissipou.

Por fim, foram encaminhadas as propostas sobre a adesão na greve. As propostas foram: paralisação por tempo indeterminado; paralisação e a realização de uma nova reunião no dia 25 de novembro de 2019; e a não paralisação e retomada das aulas. Com 16 votos, foi decidido a adesão da escola no movimento grevista e a realização de uma reunião no dia 25 de novembro de 2019. Também foi decidido pelo cancelamento das aulas e pela liberação dos alunos. Ao fim da reunião, os alunos foram convocados a sala de vivência da escola, no qual a direção se pronunciou sobre a reunião e sobre as decisões tomadas na mesma. Foram esclarecidas as dúvidas dos alunos e foram convidados a participar das manifestações. Antes de liberar os alunos, foi dito que aqueles que quisessem poderiam permanecer na escola, mas que não haveria aula.

A primeira reunião que participei com os professores pareceu bem organizada. Os professores de forma geral estavam bem engajados na greve e respeitavam a opinião dos professores que não queriam aderir a greve. Foi nítido o desânimo dos professores que estavam na reunião e, pode-se perceber, pelos comentários, que alguns professores já planejavam ir para a rede particular de educação ou mudar para profissão que não exigisse formação acadêmica. No mais, achei muito justo por parte da direção comunicar os alunos sobre os acontecimentos.

### **5.2.2 Reunião 2 - 25 de novembro de 2019**



**Início: 8h**

**Término: 10h**

Nesse dia ocorreu a segunda reunião para decidir sobre a continuação da adesão, ou não, na greve geral de professores, aprovada pelo Sindicato dos Professores do Estado do Rio Grande do Sul e iniciada no dia 18 de novembro.

A reunião começou com a direção da escola informando sobre o seminário que ocorreu na Assembleia Legislativa sobre os 150 anos do Instituto. Foi reforçado que a participação dos professores no seminário era necessária para a visibilidade do Instituto e para a sensibilização da imprensa e dos deputados sobre a reforma da sede principal, fechada para reforma desde 2016.

Outros três comunicados por parte da direção foram feitos. O primeiro sobre a abertura das turmas de Educação Infantil, que havia sido encerrada há alguns anos. O segundo sobre o início do período de alteração de designação e remoção da CRE (Coordenadoria Regional de Educação). E o terceiro sobre a reunião do Conselho Escolar sobre casos graves envolvendo alunos. Após os informativos da direção, foi pedido que os professores que participaram das reuniões do sindicato se posicionassem sobre os encaminhamentos do sindicato. O primeiro encaminhamento feito por uma professora foi sobre a reunião com os deputados, a fim de convencê-los sobre a não aprovação do pacote oferecido pelo Estado. Ela relatou que a ação não foi bem-sucedida, pois os professores participantes da ação não conseguiram falar diretamente com os deputados, apenas com seus assessores. Essa professora relatou também que se sentiu bastante desvalorizada e desmotivada após a ação, e que pretende manter a greve. Outra professora que também participou da ação disse que alguns partidos já se posicionaram contra o pacote e que outros partidos pediram para o sindicato indicar as possíveis alterações da proposta, indicando que esses parlamentares não leram o projeto. Outros informes foram feitos, como o apoio dos técnicos administrativos da Secretaria de Cultura e sobre a ação que ocorreu na praça da Matriz.

Terminado os encaminhamentos do sindicato, foi aberta a discussão entre professores favoráveis e contrários a greve. Os professores favoráveis à greve reforçam sua posição argumentando sobre o desmonte da Educação Pública e da carreira no Magistério, e sobre o posicionamento de deputados e parlamentares que criticaram os professores e atacaram o sindicato, além do parcelamento dos salários dos servidores do Estado. Os professores contrários à greve justificaram suas posições por questões pessoais, motivado principalmente pela reposição de aulas durante as férias escolares e pelas decisões tomadas em outras greves.

Sobre o calendário letivo, muitos professores pareceram inquietos sobre o assunto, levando em consideração greves anteriores. A direção disse que o calendário de reposição de aula seria discutido ao fim da greve e que seria pensado para que nenhum professor fosse prejudicado.

Outra preocupação bastante evidente foi em relação aos professores contratados. Muitos professores presentes na reunião tinham receio de terem seus contratos encerrados por estarem em estado de greve. Sobre esse assunto, foi garantido que nenhum professor contratado seria demitido, tanto pelo ocorrido em greves anteriores, quanto pelos parcelamentos dos salários. Alguns professores pareceram aliviados enquanto outros especularam sobre uma possível reposição de aula com o contrato cancelado.

Ao fim do posicionamento dos professores, foi pedido que os mesmos fizessem suas propostas para votação. As propostas encaminhadas pelos professores foram: Continuar a paralisação, com possível retorno em dezembro e reunião no dia 29 de novembro de 2019; Continuação da greve e reunião para dia 02 de dezembro de 2019; Continuação da greve e convocação dos alunos para ocupação da escola; e fim da greve com retorno previsto para dia 27 de novembro de 2019. Com 26 votos favoráveis, ficou decidido a manutenção da greve, com possível retorno em dezembro e reunião para o dia 29 de novembro de 2019. Ao fim, decidiram marcar a reunião às 9h da manhã.

Novamente percebi um desânimo generalizado, mas ao contrário da última reunião, alguns professores se mostraram um pouco mais otimista com os encaminhamentos tomados. Dessa vez, o número de professores na reunião foi maior e por isso muitas discussões se tornavam bem cansativas, tanto pelo número de professores que pediam a palavra, quanto pelas reações dos demais professores, que geravam burburinhos na reunião.

### **5.2.3 Reunião 3 - 29 de novembro de 2019**

**Início: 9h**

**Término: 11h**

A reunião começou com os informes da direção sobre as discussões ocorridas durante a semana. A primeira pauta abordada pela direção foi o sucesso da caminhada iluminada<sup>15</sup>, evento organizado pelo CPERS, contra a retirada dos direitos dos professores do magistério. Os

---

<sup>15</sup> Disponível em <<https://www.sul21.com.br/areazero/2019/11/passeata-iluminada-reune-milhares-em-defesa-da-educacao-publica/>>. Acesso em 10 dez 2019

professores presentes que participaram do evento deram seus depoimentos sobre a caminhada, e muitos disseram que o movimento grevista está surtindo efeito. O segundo informe foi sobre a nova distribuição da carga horária do Ensino Fundamental e Médio, apresentado no Anexo B. A direção pediu aos professores que lessem o documento e que fizessem suas considerações, porém, muitos professores se colocaram contra a nova distribuição de horário. O último informe trazido pela direção foi a reunião feita com demais diretores da rede estadual de Ensino. De acordo com a direção está havendo uma divergência de ideias, evidenciando uma desunião entre a classe de professores. Ao fim da fala da direção, foi aberto a fala aos professores.

O primeiro professor a falar pediu que os professores se dirigissem ao pátio para uma dinâmica de grupo. Os demais professores recusaram a proposta do professor, que disse ser breve. O professor propôs então, fazer uma demonstração com alguns professores voluntários. Alguns professores se propuseram a fazer a dinâmica. O professor pegou um carretel de barbante e passou aos demais professores, que enrolaram em um dos dedos conforme passava de mão em mão. Ao fim, o professor pediu que o carretel voltasse pelo mesmo caminho que foi. A última professora se levantou e desenrolou o barbante do dedo dos colegas e devolveu o carretel ao professor. O professor concluiu que a atitude da professora refletia a atitude dos professores na escola, onde poucos trabalham sozinhos pelo bem da comunidade de professores. Os demais professores bateram palmas pela atitude do professor.

O próximo professor a falar representou os professores do curso noturno, que aderiram à greve. Segundo o professor, os professores do curso noturno aderiram à greve motivado pelos demais colegas e completou que o movimento grevista está conseguindo mudar a visão de algumas bancadas sobre o pacote de propostas, porém ainda não mudou a do Governador. Alguns professores concordaram com o professor e disseram que a pressão feita pelos professores nos deputados tem dado certo.

Os comentários que vieram em seguida, a favor da greve, mostravam que muitos professores se sentiam desmotivados a voltar a dar aula, devido às condições de trabalho impostas e reafirmaram que a greve precisa do apoio da comunidade escolar, alunos e pais. Uma professora relatou estar preocupada com seus estagiários, que não terminariam suas atividades obrigatórias.

Os professores contrários à greve, motivados, principalmente, por questões pessoais, expuseram seus motivos e os demais se mostraram bastante empáticos as motivações desses professores. Sobre isso, propuseram uma reunião sobre casos excepcionais, como o desses professores. Ao fim da fala dos professores, sugeriram os seguintes encaminhamentos:

continuação da greve até algum posicionamento; continuação da greve e reunião para reavaliação; consideração dos professores não grevistas, com um calendário de retorno parcial.

A direção voltou com a fala e disse que se reuniu com um grupo de pais e que eles estão solidários a greve dos professores e disseram que, em caso de retorno de alguns professores, que seja organizado de forma que os alunos consigam ter o maior número períodos em um dia. Os professores discutem sobre os alunos que faltarem nesse período e concluem que os alunos não serão prejudicados em caso de falta.

Por fim, foram feitas algumas considerações antes da votação dos encaminhamentos. Com 22 votos favoráveis, se decidiu pela manutenção da greve, realização de uma reunião para avaliação da greve e uma reunião com os casos excepcionais para o retorno parcial. A reunião ficou agendada para o dia 5 de dezembro de 2019.

Por algum motivo que não consegui identificar nessa reunião, uma boa parte dos professores começaram a se sentir obrigados a voltar à sala de aula. Talvez pela reposição das aulas durante o período de férias, ou pela pressão do governo do Estado, através de ameaças. Acredito que essa preocupação vem principalmente dos professores contratados que se sentem ameaçados de terem seus contratos cancelados. Em geral, não houve muita diferença da última reunião, no qual o número de professores foi bem alto

## 6 CONCLUSÃO

A partir do que foi relatado nesse trabalho, meus sentimentos sobre esse período estão completamente divididos. Por um lado, convivendo com os professores durante o período de greve, percebi a paixão desses professores pela educação e o compromisso com os alunos. Por outro lado, me deparei com uma violência psicológica por parte do Estado do Rio Grande do Sul, reflexo do momento que vivemos no Brasil.

Falando primeiramente da parte positiva dessa experiência, durante a graduação pude ter contato com professores fantásticos que de alguma forma me despertaram o interesse pela área acadêmica e pela carreira docente. Acredito que a forma como esses professores veem a área da educação, e principalmente o ensino, me inspiraram para prosseguir nessa carreira nos momentos nos quais me não me senti seguro sobre essa escolha.

Outra oportunidade que a graduação me proporcionou foi o contato com metodologias que até então eram desconhecidas por mim, mesmo como aluno, como a utilização de *smartphones* e o *Peer Instruction* em sala de aula, que no decorrer da minha graduação, se tornaram ferramentas importantes para aprendizagem. O intuito dessa experiência não é dizer

que todos esses métodos são 100% eficazes para uma aprendizagem significativa, mas acredito que o uso de temas, assuntos e metodologias fora do conhecido “método tradicional”, de alguma forma envolveu os alunos na sala de aula.

Por fim, não me estranha os resultados observados por Lunkes e Rocha Filho (2014), comentados na introdução desse trabalho, sobre o desinteresse dos alunos na carreira docente, principalmente na física. Revendo meu percurso durante o ensino médio, em 2006, tive a oportunidade de me interessar pela física através das aulas de laboratório e, apesar de não ter sido um excelente aluno em física, sentia que aquilo era algo que eu gostaria de fazer.

Sobre a parte ruim dessa experiência, foi extremamente frustrante e decepcionante a forma como a profissão docente é tratada no Estado do Rio Grande do Sul, e no Brasil, em geral. Ao ouvir as falas dos professores, suas angústias (alguns chorando durante as reuniões) e suas preocupações com as possíveis represálias que o governo poderia fazer, me gerou um sentimento de terror e me questionei, por vezes, se a profissão de docente é, de fato, a melhor escolha para uma futura carreira.

Esse sentimento é reforçado quando observo que o Rio Grande do Sul possui o menor salário dentre os professores no Brasil<sup>16</sup> e, mesmo assim, o governo ataca essa classe de uma forma tão violenta: parcelamento de salários, retirada de direitos, gratificações e até o direito de uma aposentadoria digna. Apesar dos problemas relatados, percebo a união dos professores para um bem comum: a educação.

Da experiência de estágio, levo comigo algumas inseguranças que só o tempo irá responder, mas foi uma experiência libertadora. O contato com os alunos e o planejamento das aulas foram as melhores partes dessa experiência. Sigo confiante que em algum momento a classe de professores da Educação Básica terá o merecido reconhecimento, condições dignas de trabalho e a infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades. Obrigado Instituto de Educação General Flores da Cunha.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362–384, 17 abr. 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2000

---

<sup>16</sup> Disponível em < <https://infograficos.gazetadopovo.com.br/educacao/piso-salarial-professor-no-brasil/>>. Acesso em 15 dez 2019

\_\_\_\_\_. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.

DIAS, C. A. C.M., SANTA RITA, J. R. Inserção da Astronomia como disciplina Curricular Do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 6, p. 55-65, 2008

FRÓES, A. L. D. Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p. 1–15, set. 2014.

LUNKES, M. J.; ROCHA FILHO, J. B. DA. A baixa procura pela licenciatura em física, com base em depoimentos de estudantes do ensino médio público do oeste catarinense. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 1, p. 21–34, 2011.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias Construtivistas.** Textos de apoio ao professor de Física, n. 10 (Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, 1999).

MOREIRA, M. A. **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: da visão clássica à visão crítica.** I Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa (Campo Grande, 2005)

PEDUZZI, L. O. Q., Sobre A Resolução de Problemas no Ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n.3, p. 229-253, 1997

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO A FÍSICA

Nome:

Turma:

#### Questionário

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

.....  
 .....

2. Você gosta de Física? Comente sua resposta.

.....  
 .....

3. “Eu gostaria mais de Física se .....”  
 complete a sentença.

4. O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?

.....  
 .....

5. Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?

.....  
 .....

6. Você vê alguma utilidade em aprender Física? Comente sua resposta.

.....  
 .....

7. Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?

.....  
 .....

8. Você trabalha? Se sim, em quê?

.....

9. Qual profissão você pretende seguir?

.....

10. Pretendes fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição?

.....



## APÊNDICE B – RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO

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

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	Matemática porque envolve cálculo
<b>B</b>	Matemática por gosto mesmo, adoro contas. Não gosto de biologia pela professora
<b>C</b>	Química porque entendo bem e matemática porque sou mal nessa matéria
<b>D</b>	Educação Física. Física porque não sou bom.
<b>E</b>	Educação Física. A que menos gosto é Inglês porque não entendo.
<b>F</b>	Minha favorita é Educação Física o que menos gosto é química
<b>G</b>	Física, química e matemática. Por que acho a matéria interessante e os professores ensinam bem
<b>H</b>	Minha disciplina favorita é química e a que menos gosto é história porque é muito chato
<b>I</b>	Química é muito simples por isso gosto, não gosto de sociologia por que a professora nunca vem
<b>J</b>	Favorita: Matemática. Menos favorita: Biologia
<b>K</b>	Minha disciplina favorita é química, pois tenho facilidade
<b>L</b>	Favorita é química por conta da professora que explica muito bem. A que eu menos gosto é literatura.
<b>M</b>	Minha favorita é química e Ed Física. Não gosto de biologia muito menos literatura porque, uma pelos professores e a matéria também não me favorece
<b>N</b>	Matemática é a que eu mais gosto, pois gosto de números e não curto muito filosofia.
<b>O</b>	Física. Gosto, pois, acho interessante saber como funciona o universo. Gosto principalmente de coisas do espaço como buracos negros.
<b>P</b>	Minha favorita é matemática. A que menos gosto é biologia porque não tenho vontade de saber sobre
<b>Q</b>	Matemática e História porque são matérias fáceis de aprender. Biologia devido a professora não dar direito a matéria

Questão 2: Você gosta de Física? Comente sua resposta

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	Sim. Acho interessante afu a sora gasta
<b>B</b>	Gosto. Gosto das teorias e contas
<b>C</b>	Não, acho muito difícil as matérias e tenho bastante dificuldade.
<b>D</b>	Não, não entendo muito as coisas
<b>E</b>	Um pouco, porque é meio difícil.
<b>F</b>	Sim, me interesso porque é algo essencial para entender um pouco mais o universo
<b>G</b>	Sim. Acho muito interessante a matéria abordada.
<b>H</b>	Sim. Física é muito top
<b>I</b>	Sim. Muitas teorias e é uma matéria muito intrigante
<b>J</b>	Sim por que eu gosto de fazer cálculos
<b>K</b>	Gosto, só acho um pouco difícil algumas matérias
<b>L</b>	Sim, apesar de ter algumas coisas mais complexas, quando eu aprendo eu fico feliz
<b>M</b>	Gosto mais ou menos, as vezes pra mim uma matéria se torna boa pelo professor, se caso a matéria for chata e o professor legal e tal a matéria se torna interessante
<b>N</b>	Sim. Pois acho interessante saber como funciona o universo
<b>O</b>	Gosto. Além do que foi dito antes é uma matéria que eu não domino, vejo então como um desafio.
<b>P</b>	Mais ou menos, acho muito complexo
<b>Q</b>	Sim, devido a ser muito próximas da matéria de matemática

Questão 3: “Eu gostaria mais de Física se \_\_\_\_\_” complete a sentença.

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	Fossemos ao planetário
<b>B</b>	Tivéssemos menos teoria e fossemos no planetário
<b>C</b>	Fizéssemos passeios
<b>D</b>	Eu conseguisse aprender
<b>E</b>	Fosse mais simples

<b>F</b>	Fossemos ao planetário
<b>G</b>	Não mudasse nada
<b>H</b>	Não mudasse nada
<b>I</b>	Tivesse um passeio ao planetário
<b>J</b>	Fossemos ao planetário
<b>K</b>	Não tivesse dificuldade
<b>L</b>	Tivéssemos o material para visualizar a matéria
<b>M</b>	Fosse menos complicada
<b>N</b>	Tivesse experiências que envolvem física
<b>O</b>	Tivesse mais exemplos e experiências com coisas que envolvem a matéria. Aprenderia na prática
<b>P</b>	Houvessem mais trabalhos
<b>Q</b>	Tivéssemos menos teoria e mais cálculos.

Questão 4: O que você acha mais interessante na física? E menos interessante?

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	acho tudo bem a fude
<b>B</b>	menos interessante são as faltas de passeio. Cálculo é o que eu mais gosto
<b>C</b>	Os assuntos abordados em aula
<b>D</b>	Atividade em grupo. Prova com peso alto
<b>E</b>	Atividades em grupo. Prova valendo 5 que quase roda
<b>F</b>	Tudo é interessante
<b>G</b>	Adoro a parte prática da Física, mas as vezes acho um pouco chato a teoria
<b>H</b>	O mais interessante é a aplicação das leis dentro do cotidiano. Menos interessante é nada
<b>I</b>	Acho muito interessante a física do universo e menos são as faltas de passeio (planetário)
<b>J</b>	Interessante: Cálculo Menos interessante: Teoria
<b>K</b>	Gosto dos fenômenos ondulatórios. Menos interessante as teorias
<b>L</b>	Menos interessante são as fórmulas
<b>M</b>	As descobertas (mais interessantes)

	As fórmulas e cálculos (menos interessante)
<b>N</b>	Teoria, e fórmulas
<b>O</b>	Como funcionam as coisas no mundo e universo
<b>P</b>	Como estudamos coisas simples com a teoria complexas. Acho isso interessante e desinteressante.
<b>Q</b>	A parte que envolve cálculo. E menos a parte de conceitos.

Questão 5: Que tipo de assuntos você gostaria que fosse abordado?

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	-
<b>B</b>	A matéria em si de física
<b>C</b>	-
<b>D</b>	Mecânica
<b>E</b>	Mecânica
<b>F</b>	Expansão constante do Universo
<b>G</b>	Não tenho ideia
<b>H</b>	Qualquer um tá top
<b>I</b>	física dos buracos negros e dos planetas
<b>J</b>	As mesmas aulas só que na prática
<b>K</b>	Gostaria de mais passeios
<b>L</b>	-
<b>M</b>	-
<b>N</b>	-
<b>O</b>	Buracos negros e coisas do espaço
<b>P</b>	Acústica com instrumentos.
<b>Q</b>	Bomba

Questão 6: Você vê alguma utilidade em aprender física? Comente sua resposta.

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	Sim

- B** Sim, muitas coisas que aprendemos são muito interessantes e são coisas úteis no dia a dia
- C** sim, usamos em praticamente tudo na vida, e aprendemos várias coisas interessantes
- D** Sim, física é bem importante
- E** Sim, não digo no dia a dia mas terá oportunidades que precisaremos saber física
- F** Sim, para compreendermos como o universo funciona
- G** Para mim, eu preciso e muito, pois vou cursar algo que necessita da física
- H** sim, é interessante aprender sobre física e o quão comum é com o dia a dia
- I** sim, cai muito em concursos públicos
- J** Talvez
- K** sim, se a pessoa seguir em alguma profissão a qual tenha alguma coisa a se trabalhar com a física
- L** -
- M** Acho que não, sei lá
- N** Na profissão que quero exercer não vejo utilidade
- O** Sim, é sempre bom aprender de tudo e você sempre se vê fazendo algo que envolve física. Sempre é possível aplicá-la na vida
- P** Sim
- Q** Sim, devido ao eu

Questão 7: Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?

**Aluno Resposta**

- A** lembrar do nome das coisas
- B** Falta de exercícios para exercer os cálculos
- C** Em realizar os cálculos
- D** Todas possíveis
- E** Todas possíveis
- F** Fórmulas
- G** Erros nos cálculos quase sempre
- H** Não muita, as vezes eu me confundo mas nada alarmante

<b>I</b>	Cálculos
<b>J</b>	Só como utilizar as fórmulas
<b>K</b>	Costumo ter dificuldades com os cálculos
<b>L</b>	Decorar as fórmulas e saber quando devo usá-las
<b>M</b>	Praticamente todas, sou muito ruim
<b>N</b>	Entender os conceitos
<b>O</b>	Aprender e decorar as fórmulas
<b>P</b>	Entender a linha de raciocínio
<b>Q</b>	Os conceitos e teorias

Questão 8: Você trabalha? Se sim, em quê?

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
<b>A</b>	Não
<b>B</b>	Não
<b>C</b>	Não
<b>D</b>	Não
<b>E</b>	Não
<b>F</b>	Não
<b>G</b>	Não
<b>H</b>	Não
<b>I</b>	Não
<b>J</b>	Não
<b>K</b>	Não
<b>L</b>	Sim, faço estágio em uma delegacia de polícia
<b>M</b>	Não
<b>N</b>	Não
<b>O</b>	Não
<b>P</b>	Sim, sou aprendiz
<b>Q</b>	Não

Questão 9: Qual profissão pretende seguir?

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
A	não sei
B	Médico
C	Medicina
D	Veterinário
E	Empreendedor
F	Ainda não sei
G	desenvolvedor em geral
H	Psicólogo
I	Carreira militar ou Polícia Rodoviária Federal
J	-
K	Pretendo seguir medicina
L	Ainda não decidi
M	Não sei ainda
N	Administrador, economista
O	Ainda não tenho certeza
P	Algo na área de tecnologia
Q	Programador

Questão 10: Pretende fazer algum curso superior? Qual? Em que instituição

<b>Aluno</b>	<b>Resposta</b>
A	não sei
B	Sim, em alguma universidade federal
C	Não pensei ainda
D	...
E	Não
F	Ainda não sei
G	Engenharia da computação
H	Pretendo de psicologia mas não sei qual instituição
I	sim mas não sei em que nem em onde
J	Talvez
K	Sim

<b>L</b>	-
<b>M</b>	Não sei ainda qual mas, pretendo fazer algum
<b>N</b>	Economia. Vou fazer em Portugal
<b>O</b>	Sim, física ou medicina. Verei melhor na hora
<b>P</b>	Sim, engenharia eletrônica
<b>Q</b>	Sim, Ciência da computação na UFRGS.



## APÊNDICE C – LISTA DE EXERCÍCIOS – AULA 3



### Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha

Nome do aluno: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/201\_\_

Área:..... Componente Curricular \_\_\_\_\_ Professor (a) \_\_\_\_\_ NOTA:

#### LISTA DE EXERCÍCIOS – Calor e Lei geral dos Gases.

1) Associamos a existência de calor:

- (A) a qualquer corpo, pois todo corpo possui calor.
- (B) apenas àqueles corpos que se encontram "quentes".
- (C) a situações nas quais há, necessariamente, transferência de energia.

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) Calor é

- (A) energia cinética das moléculas.
- (B) energia transmitida somente devido a uma diferença de temperaturas.
- (C) a energia contida em um corpo.

3) Para se admitir a existência de calor deve haver:

- (A) uma diferença de temperatura.
- (B) uma diferença de massas.
- (C) uma diferença de energias.

4) Um bloco metálico está inicialmente à temperatura de 20°C. Recebendo uma quantidade de calor  $\Delta Q = 300$  cal, sua temperatura se eleva para 50°C.

- (A) Qual é o valor da capacidade térmica do bloco?
- (B) Diga, com suas palavras, o significado do resultado que você encontrou em a.

5) (PUC-RJ) Quando o balão do capitão Stevens começou sua ascensão tinha, no solo, à pressão de 1atm. 75 000m<sup>3</sup> de hélio. A 22km de altura, o volume do hélio era de 1 500 000m<sup>3</sup>. Se pudéssemos desprezar a variação de temperatura, a pressão (em atm) a esta altura valeria:

- (A) 1/20
- (B) 1/5
- (C) 1/2
- (D) 1
- (E) 20

6) (UERJ-RJ) As mudanças de pressão que o ar atmosférico sofre, ao entrar nos pulmões ou sair dele, podem, ser consideradas transformações isotérmicas. Ao inspirar, uma pessoa sofre a diminuição de sua pressão intrapulmonar em 0,75% no máximo.

Considere 0,60 L de ar a pressão atmosférica de 740mmHg.

A variação máxima de volume, em litros, sofridas por essa quantidade de ar, ao ser inspirado é aproximadamente de:

- (A)  $4,5 \times 10^0$
- (B)  $4,5 \times 10^{-1}$
- (C)  $4,5 \times 10^{-2}$
- (D)  $4,5 \times 10^{-3}$

7) (UFRN) Um copo de água está à temperatura ambiente de  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Joana coloca cubos de gelo dentro da água.

A análise dessa situação permite afirmar que a temperatura da água irá diminuir porque:

- (A) o gelo irá transferir frio para a água
- (B) a água irá transferir calor para o gelo
- (C) o gelo irá transferir frio para o meio ambiente
- (D) a água irá transferir calor para o meio ambiente

Justifique: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

8) (PUC-MG) A pressão que um gás exerce, quando mantido em um recipiente fechado, se deve:

- (A) Ao choque entre as moléculas do gás
- (B) A força de atração entre as moléculas
- (C) Ao choque das moléculas contra as paredes do recipiente
- (D) A força com que as paredes atraem as moléculas.

9) (PUC – RJ) Uma panela é aquecida da temperatura ambiente de  $25^{\circ}\text{C}$  até a temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ . Sabendo que a pressão inicial da panela é  $P_0$  e que o volume da panela permaneceu constante durante este processo, podemos afirmar que:

- (A) o processo é isovolumétrico e a pressão final é aproximadamente  $5 P_0/4$ .
- (B) o processo é isovolumétrico e a pressão final é aproximadamente  $P_0/3$ .
- (C) o processo é isobárico e o volume da panela permanece constante.
- (D) o processo é isobárico e apenas a temperatura variou
- (E) o processo é isovolumétrico e a pressão final da panela é aproximadamente  $3 P_0$ .

10) (Fuvest – SP) Um recipiente de vidro de 500g e calor específico  $0,20\text{ cal/cal}^{\circ}\text{C}$  contem 500g de água, cujo calor específico é  $1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ . O sistema encontra-se isolado e em equilíbrio térmico. Quando recebe uma certa quantidade de calor, o sistema tem sua temperatura elevada.

Determine:

- a) A razão entre a quantidade de calor recebido pela água e recebida pelo vidro
- b) A quantidade de calor absorvida pelo sistema para uma elevação de  $1^{\circ}\text{C}$  em sua temperatura.

## ANEXOS

## ANEXO A – MATERIAL DE GREVE

É DECISÃO DE ASSEMBLEIA GERAL:

**SE É GUERRA  
QUE O LEITE QUER,  
É GREVE  
QUE ELE VAI TER**

Assim que Eduardo Leite protocolar os projetos relativos a mudanças no Plano de Carreira do Magistério, alterações no Estatuto dos Servidores (Lei 10.098) ou Previdência Estadual, o Sindicato comunicará toda a categoria.

**SETENTA E DUAS HORAS (72H) DEPOIS,  
ENTRAREMOS EM GREVE PARA  
BARRAR O FIM DA CARREIRA E OS  
ATAQUES AO SERVIÇO PÚBLICO**

Este é o prazo legal necessário para comunicar e iniciar a greve. Não aceitaremos retroceder. Somente uma mobilização massiva, forte e unificada pode obrigar Eduardo Leite a recuar. É tempo de coragem e de honrar a história de lutas do CPERS.

Converse com seu colegas de trabalho, discuta a importância da greve com alunos e pais. Mobilize toda a comunidade escolar. Não aceitaremos perder direitos e conquistas históricas. Reajuste já e nem um direito a menos! **Agora é greve!**

# O PACOTE DESUMANO DE EDUARDO LEITE

O QUE ESTÁ EM JOGO

## PROFESSORES(AS)

- Fim do Plano de Carreira
- Reajuste ZERO por tempo indeterminado
- Todas as gratificações e vantagens passam a integrar o básico do nível/classe correspondente
- Criação de parcela autônoma com a “sobra” das vantagens acima do básico. Este valor não será reajustado
- Fim das vantagens temporais (triênios, quinquênios e avanços)
- Fim da incorporação de gratificações para a aposentadoria (como a gratificação de direção)
- Aumento da contribuição para a aposentadoria
- Aumento do tempo de contribuição e redução dos proventos conforme Reforma da Previdência nacional
- Redução das férias para 30 dias
- Difícil acesso apenas para escolas do campo
- Redução ou extinção do abono permanência
- Fim do abono de falta para participação em atividades sindicais
- Redução nos adicionais de unicidência, classe especial e penosidade
- Fim das convocações e substituição por contratos

## CONTRATADOS(AS)

- Como a referência de hora-aula é o salário do concursado, os contratados(as) também terão os salários congelados

## FUNCIONÁRIOS(AS) (ALTERAÇÕES NA LEI 10.098)

- Fim das vantagens temporais (triênios e quinquênios)
- Fim da incorporação de gratificações para a aposentadoria (como as de direção e insalubridade)
- Aumento do tempo de contribuição e redução dos proventos conforme Reforma da Previdência nacional
- Aumento da contribuição para a aposentadoria
- Difícil acesso apenas para escolas do campo
- Redução ou extinção do abono permanência
- Fim do abono de falta para participação em atividades sindicais
- Reajuste ZERO por tempo indeterminado

## APOSENTADOS(AS)

- Quem recebe a partir de um salário mínimo passará a contribuir com alíquotas que chegam até a 16,32% do salário
- Professores(as) aposentados também terão todas as gratificações e vantagens integradas ao básico. Qualquer valor acima do piso do nível/classe correspondente será transformado em parcela autônoma que não sofrerá reajustes
- Reajuste ZERO por tempo indeterminado

ANEXO B – MATRIZ CURRICULAR DO NOVO ENSINO MÉDIO<sup>17</sup>

## Matriz Curricular do Novo Ensino Médio

Área do Conhecimento	Componente Curricular	Períodos Semanais		
		1º ano	2º ano	3º ano
<b>Linguagens</b>	Arte	1	-	-
	Educação Física	1	1	-
	Língua Estrangeira - Língua Inglesa	-	1	1
	Língua Estrangeira*	1	1	-
	Literatura	1	-	-
	Língua Portuguesa	3	2	3
<b>Matemática</b>	Matemática	4	3	3
<b>Ciências Humanas</b>	Geografia	1	1	1
	História	2	1	1
	Filosofia	1	1	-
	Sociologia	1	1	-
	Ensino Religioso	1	-	-
<b>Ciências da Natureza</b>	Biologia	1	1	-
	Física	1	1	-
	Química	1	1	1
<b>Parte Diversificada</b>	Projeto de Vida	1	1	1
	(Percurso Formativo)**	4	9	14
<b>Totais de Carga Horárias</b>	<b>Semanal</b>	25	25	25
	<b>Anual</b>	1000	1000	1000

<sup>17</sup> Retirado do Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <<https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=350593>>. Acesso em 15 dez 2019