

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

**DESAFIOS NO ENSINO PÚBLICO DE PORTO ALEGRE:  
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL PADRE RAMBO**

Leticia Glass

Porto Alegre  
2018

Leticia Glass

DESAFIOS NO ENSINO PÚBLICO DE PORTO ALEGRE:  
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL PADRE RAMBO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Instituto de Física da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial para  
obtenção do título de Licenciada em Física.  
Orientador: Prof. Dr. Ives Solano Araujo

Porto Alegre

2018

*“A sabedoria não vem do acerto, mas do aprendizado com os erros.”*

Monja Coen

## AGRADECIMENTOS

Acredito que ninguém chega a lugar algum sozinho. É evidente que concluo essa etapa com muita dedicação, trabalho, esforço e sacrifício próprio mas algumas pessoas, de uma forma ou outra, ajudaram a tornar essa caminhada menos árdua.

Agradeço aos meus pais por terem permitido que uma menina de 17 anos de idade saísse de casa para estudar na capital do Estado. Agradeço pelo apoio em todos esses anos. Vocês são a base de tudo que conquistei.

Agradeço aos meus colegas, Ana Amélia e Guilherme, principalmente, por estarem comigo em todos os momentos. Pelos dias e noites de estudos. Pelo apoio e por aguentarmos uns aos outros, mesmo nos piores dias. Vocês são meus irmãos de coração.

Agradeço também aos meus amigos, principalmente os que de alguma forma não me deixaram desistir. Seja compreendendo minha ausência ou dando conselhos. Em especial, Lucas Cardoso, pela sua paciência nos últimos meses. Você soube me animar como ninguém. Te amo.

Por último, e não menos importante, agradeço a alguns professores que marcaram minha caminhada dentro do curso de Física. Alguns com conselhos, outros com aulas inspiradoras. Graças a vocês eu desisti de desistir. Neusa Massoni, Luís Gustavo Pereira, Rogério Riffel, meu muito obrigada. E em especial, ao professor Ives Solano Araujo, orientador deste trabalho. Tu és exemplo!

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.2. REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	4
.....	9
<b>3. OBSERVAÇÃO E MONITORIA.....</b>	<b>10</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	10
3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS.....	11
3.3. CARACTERIZAÇÃO DO PROFESSOR.....	12
3.4. RELATOS DE OBSERVAÇÃO E MONITORIA.....	14
<b>4. PLANEJAMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA.....</b>	<b>49</b>
4.1 CRONOGRAMA DE REGÊNCIA.....	50
4.2. AVALIAÇÃO.....	55
4.3. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA.....	55
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>115</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>119</b>
APÊNDICE A.....	119
APÊNDICE B.....	120
APÊNDICE C.....	121
APÊNDICE F.....	126
<b>ANEXOS.....</b>	<b>127</b>
ANEXO 1.....	127
ANEXO 2.....	130

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o relato da experiência real de uma professora novata em uma sala de aula de ensino médio e público de Porto Alegre. A experiência estava inserida na disciplina de Estágio de Docência em Física e por isso apresenta fases de preparação e fundamentação teórica. Ainda assim traz um relato rico sobre expectativas, frustrações, desafios e conquistas de uma professora que entra em sala de aula pela primeira vez.

A graduação, de um modo geral, nos afasta da realidade escolar. Todas as vezes, durante o curso, que fui solicitada a preparar aulas ou atividades voltadas ao Ensino Médio sempre o fiz pensando em uma escola idealizada, com alunos excepcionais, disponibilidade de materiais, enfim, todas as condições necessárias para aplicar a atividade que fosse pensada. Na disciplina de Estágio, porém, tudo mudou.

A disciplina de Estágio esteve estruturada da seguinte forma: nas primeiras semanas fizemos leituras de textos que pudessem ser úteis para o desenvolvimento da unidade didática na escola e os discutíamos em aula com os colegas e professor. Depois disso, escolhíamos uma escola, na qual nossas atividades de Estágio seriam feitas. Nessa escola, através de observações de aulas, me inseri no contexto escolar, conheci os professores e alunos e o conteúdo a ser trabalhado. Tendo todos esses dados em mãos, preparei uma unidade didática, baseada num referencial teórico e metodológico que considerei adequado para aquela realidade.

Destaco que uma das partes mais importantes da disciplina de Estágio foi o preparo que tivemos antes de assumirmos a regência da turma. Preparamos os planos de aula e os apresentamos, no formato de microepisódios, aos colegas e professor. Recebemos dicas, sugestões, melhoramentos e só depois de todo esse processo entramos em sala de aula. De fato, a preparação tirou toda a insegurança que eu tinha em relação ao conteúdo e como apresentá-lo. A transposição didática, uma das partes mais importantes de uma boa aula, foi um assunto que praticamente não trabalhei na minha graduação. E essa lacuna foi preenchida com toda a preparação que tivemos.

No capítulo 2 deste trabalho descrevo os referenciais teórico e metodológico escolhidos para embasar a unidade didática, bem como seus usos específicos em algumas aulas.

No capítulo 3, encontram-se relatos de 22 horas-aula de observação de uma sala de aula real. A partir daí, vi que a realidade de uma escola pública é muito diferente do que eu imaginei durante toda a preparação docente que tive na faculdade.

Creio que caiba aqui uma breve apresentação. Nasci numa cidade do interior do Estado com pouco mais de 70 mil habitantes. Nasci numa família de boas condições financeiras e estudei em escola particular praticamente minha vida toda. O que eu entendia por sala de aula, relação aluno-

professor foi o que presenciei lá, durante minha adolescência. Nunca havia sequer visitado escolas de Porto Alegre, além do Colégio de Aplicação da UFRGS, onde fui monitora durante um semestre. A esse semestre de monitoria e algumas aulas particulares também se resumia toda a minha experiência docente (que eu acreditava ser suficiente).

A escola que escolhi para realização do meu estágio era completamente diferente de tudo que eu conhecia e imaginava. Uma escola pequena, sem nenhum tipo de infraestrutura além do quadro branco e carteiras, onde os alunos são, em sua maioria, de periferia. No capítulo 3 encontram-se maiores detalhes sobre a escola e as turmas com que convivi.

Fato é que, a disciplina de Estágio foi muito mais desafiadora do que eu jamais imaginei. Mesmo com toda a preparação que tivemos, com a antecedência nos planejamentos e a orientação do professor-orientador, o que acontece na sala de aula foi surpreendente e desafiador.

Em cada aula que observei e em cada aula que planejei e regi, novas surpresas surgiam e eu descobria novas maneiras de lidar com problemas que nem podia imaginar que existissem. A preparação das aulas e relatos encontram-se no capítulo 4 deste trabalho.

Não pretendo aqui fazer uma análise do meu período de regência, esta pode ser lida no capítulo 5, mas quero adiantar o quão rica, desafiadora e necessária foi essa experiência em minha vida acadêmica. Talvez a mais enriquecedora e importante de toda a graduação. Confrontar a teoria que aprendi durante seis anos de graduação com a realidade do trabalho de professora (e aqui expando o trabalho para além da prática docente) foi muito mais difícil, mas também muito mais engrandecedor do que pensei.

## 2. REFERENCIAL

### 2.1 Referencial Teórico

Jean Piaget (1896-1980) é considerado por muitos como o pai do construtivismo. Foi através de suas ideias que a teoria construtivista ganhou força, colaborando com o declínio do comportamentalismo, na década de 70. Teorias construtivistas defendem o papel ativo do sujeito na construção do conhecimento.<sup>1</sup> Alguns consideram que esta não seja uma teoria de aprendizagem, mas uma teoria de desenvolvimento mental e cognitivo. Talvez muito devido a sua proposta de existência de *fases de desenvolvimento mental*, pelas quais é famoso, mas que aqui acabam não sendo tão relevantes. Para este trabalho destacarei os conceitos de Piaget para a aprendizagem. *equilíbrio, assimilação, acomodação* e o papel da *ação*.

Se as teorias construtivistas defendem uma aprendizagem ativa, é importante destacar o papel da ação no ensino. Para Piaget, o pensamento é a interiorização da ação. Ou seja, é agindo sobre um objeto que o aluno pensa sobre ele (aqui não falo de objeto como algo necessariamente material, mas objeto um de estudo). A aprendizagem, portanto, não é passiva.

Para entender como Piaget concebia a aprendizagem, cito Moreira (1999, pg. 102):

“A mente, sendo uma estrutura (cognitiva) tende a funcionar em equilíbrio, aumentando, permanentemente, seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Entretanto, quando este equilíbrio é rompido por experiências não-assimiláveis, o organismo (mente) se reestrutura, a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio.”

Para Piaget, a mente funciona a partir de *esquemas mentais de assimilação*. Esquemas mentais são a maneira como o indivíduo interpreta as informações que recebe, referente aos fenômenos a sua volta. Tais esquemas tendem a permanecer em equilíbrio. Cada nova experiência que o indivíduo vivência ou fenômeno que presencia é *assimilado*, ou seja, incorpora a realidade aos esquemas já existentes na mente. E assim o equilíbrio é mantido, ao mesmo tempo que esquemas são enriquecidos.

Agora, existem situações as quais os esquemas mentais do indivíduo não são capazes de assimilar. Nesse caso ocorre o desequilíbrio. O desequilíbrio é desconfortável e, portanto, é natural que o indivíduo busque se reequilibrar. O processo pelo qual o aluno busca esse reequilíbrio é chamado de *acomodação*. É através da acomodação que ocorre o desenvolvimento cognitivo. A acomodação é, então, a busca por conhecimentos e respostas que possibilitem a reestruturação dos esquemas de assimilação e o reequilíbrio, que Piaget chama de *equilíbrio majorante*.

Dados os conceitos básicos da teoria piagetiana, buscamos entender como eles refletem nos processos de ensino-aprendizagem. Mais especificamente como podem ser empregados, na prática, em sala de aula. Cito novamente Moreira (1999, pg. 103):

---

1 Definição retirada de: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Construtivismo#Construtivismo\\_Piagetiano](https://pt.wikipedia.org/wiki/Construtivismo#Construtivismo_Piagetiano)



“... ensinar (ou, em um sentido mais amplo, educar) significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio (equilíbrio majorante), se reestruture cognitivamente e aprenda. O mecanismo de aprender da criança é sua capacidade de reestruturar-se mentalmente buscando um novo equilíbrio (novos esquemas de assimilação para adaptar-se à nova situação). O ensino deve, portanto, ativar este mecanismo.”

O papel do educador, neste cenário, é provocar estes desequilíbrios para que o aluno busque a equilíbrio e aprenda. Provocar esse desequilíbrio não é uma tarefa trivial.

“Em um diálogo reversível, a distribuição dos esquemas de assimilação deve ser tão equilibrada quanto possível. [...] Quanto mais a argumentação do professor se relacionar com os esquemas de assimilação do aluno, mais reversível se torna o diálogo e mais eficiente será o ensino...” (KUBLI, 1979 apud MOREIRA, 1999)

Neste trecho do livro, Moreira apresenta o conceito de ensino reversível, cuja ideia é de “passar de um estado de equilíbrio para outro por meio de uma sucessão de estados de equilíbrio muito próximos, tal como em uma transformação termodinâmica reversível”, ou seja, espera-se que o professor saiba fazer perguntas e propor problemas que causem desequilíbrios grandes o suficiente para que o aluno busque a equilíbrio, mas não tão grandes que o façam abandonar o problema.

No planejamento da Unidade Didática (capítulo 4), não é difícil perceber que todas, ou a maioria das aulas, foram pensadas à luz das ideias piagetianas. Muitas das aulas começam com uma situação-problema (como na aula 3, quando conto a história de um passeio na praia para falar de calor específico), uma pergunta norteadora (como na aula 7, onde, através de um esquema mental já assimilado, o da transferência de energia térmica por condução, perguntei como era a assada a carne em um churrasco e o que aconteceria se encostássemos a carne no fogo para transferir a energia), um desafio (como na aula 9, onde desafiei os alunos a “pescarem” um cubo de gelo para explicar ponto de fusão e ponto de ebulição). Essas situações foram pensadas na intenção de causar desequilíbrios, estranhezas nos alunos. Para além de motivá-los à aula, motivá-los na busca e construção do conhecimento.

Além disso, como dito anteriormente nesta seção, para Piaget o ensino deve ser ativo. Segundo ele (Piaget, 1977, pg. 17-18 apud Moreira, 1999, pg. 105):

“... A primeira dessas condições é naturalmente o recurso aos métodos ativos, [...] exigindo-se que toda a verdade a ser adquirida seja reinventada pelo aluno, ou pelo menos, reconstruída e não simplesmente transmitida.”

Para um ensino ativo e centrado no aluno, usei na execução deste trabalho de duas metodologias ativas: *Peer Instruction* e P.O.E, as quais descrevo com detalhes na seção seguinte.

## 2.2. Referencial Metodológico

### 2.2.1. *Peer Instruction*

Embasada nas observações que fiz da turma na qual fiz minha intervenção didática, e buscando por metodologias de ensino ativas, que colocassem o aluno como protagonista na sala de

aula, planejei algumas aulas baseadas na metodologia *Peer Instruction* (PI), ou Instrução pelos Colegas (IpC), em tradução.

Durante as aulas que observei, a dificuldade de interpretação de texto era um traço marcante das turmas. Na seção seguinte encontram-se mais detalhes sobre isso. A falta de questões com enunciados elaborados e o grau de abstração do ensino acabavam por torná-lo mecanizado e pouco proveitoso. Ao consultar a literatura não é difícil encontrar trabalhos que mostram que o uso de PI ajuda na melhora do desempenho dos alunos com questões conceituais (CROUCH, MAZUR, 2011).

O método foi desenvolvido pelo Dr. Eric Mazur da Universidade de Harvard (EUA). O funcionamento do método é descrito na citação de Araujo e Mazur, abaixo.

“De modo geral, o IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si.” (ARAÚJO, MAZUR, 2013)

Aqui apresento o primeiro desafio com o qual tive que lidar para a implementação do método. Descrevo, no intuito de ajudar leitores que, eventualmente, se deparem com situações semelhantes. Na escola na qual pretendi realizar meu estágio, os alunos não tinham o hábito de realizar tarefas em casa, muitos não tinham computador (segundo informação das professoras da escola) e nenhum deles disse usar um *e-mail* quando perguntei sobre. Sendo assim, as aulas seriam inteiramente dedicadas à metodologia IpC e foram planejadas como complementos de aulas anteriores, onde a matéria seira introduzida, isso porque as condições reais dos alunos dificultavam o uso da estratégia Ensino sob Medida (EsM) que seria complementar à do IpC (Araujo, Mazur, 2013)

A figura 1, ilustra o funcionamento do método.

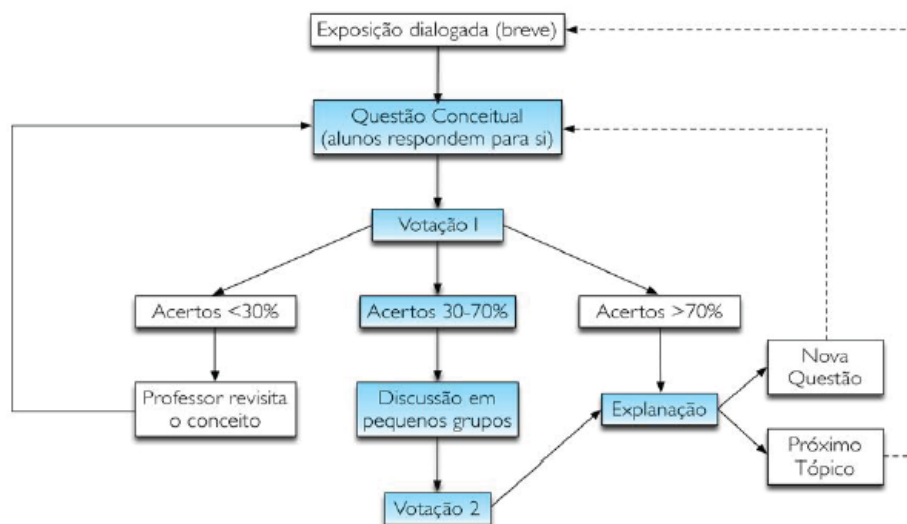


Figura 1. Esquema do funcionamento do método IpC. Retirada de (ARAÚJO, MAZUR, 2013)

O método consiste na resolução de questões de múltipla escolha e conceituais, através de uma estratégia de votação, após uma breve explanação oral que procura retomar ou apresentar o conteúdo a ser discutido. A questão é apresentada aos alunos e lida em conjunto, pelo professor, para tornar claro seu enunciado.

Os alunos então devem refletir, sozinhos, sobre a resposta durante alguns minutos. Pensando não só na alternativa que consideram correta mas na justificativa para a escolha. E então é realizada a primeira votação.

Dependendo do percentual de acertos da turma três encaminhamentos diferentes são possíveis. O primeiro, em caso de menos de 30% de acertos, é o de retomar os conceitos. Isso significa que a maioria da turma ainda não compreendeu a matéria e outra explicação se faz necessária.

O segundo encaminhamento possível ocorre caso a maioria da turma acerte a questão. Esse cenário mostra que os conceitos já foram compreendidos e pode-se avançar na matéria, fazendo perguntas mais aprofundadas, por exemplo.

O terceiro encaminhamento possível, e o mais esperado, porque permite a interação, ocorre quando metade da turma responde de forma correta a questão e a outra metade não. Nesse caso, os alunos são convidados a procurar um colega que tenha escolhido uma alternativa diferente da sua e discutir sobre. É esperado que os alunos já tenham formulado argumentos para defender sua escolha de alternativa e tentem convencer o colega do mesmo. Não usando argumentos de autoridade, mas, da matéria em si. Essa discussão deve durar em torno de 5 a 10 minutos. Na sequência, a votação é refeita. O esperado, e o que a literatura tem mostrado que acontece<sup>2</sup>, é que a maioria da turma acerte a questão.

O diferencial do método está na discussão entre os colegas. Muitas vezes a linguagem usada pelo professor, principalmente um recém-formado, pode ser de difícil compreensão para alguns alunos. Ao ouvirem explicações dos colegas, no entanto, essa barreira é ultrapassada. Além disso, são desenvolvidas a capacidade argumentativa e a autoconfiança dos alunos.

Por fim, a professora retoma o conceito abordado, podendo explicar, com a ajuda dos alunos, o motivo de cada alternativa ser correta ou errada.

Outra estratégia usada, especificamente na escola em que realizei o estágio se fez necessária devido a falta de equipamentos multimídia. Para a realização do método IpC, as questões devem ser apresentadas aos alunos de forma que permita que o professor e os alunos a leiam em

---

2 “We analyzed student responses to all of the ConcepTests over an entire semester, and find that after discussion, the number of students who give the correct answer to a ConcepTest increases substantially, as long as the initial percentage of correct answers to a ConcepTest is between 35% and 70%. ~We find that the improvement is largest when the initial percentage of correct answers is around 50%” (CROUCH, MAZUR, 2011)

conjunto (através de uma projeção ou semelhante, por exemplo). Apenas ler a questão em voz alta não seria suficiente para que os alunos refletissem sobre as alternativas e escrevê-las no quadro demandaria tempo. A solução encontrada, então, foi, a distribuição de uma lista (Apêndice A) contendo várias questões conceituais sobre o conteúdo que era entregue no início de cada aula e recolhida ao final para evitar extravio. Durante a aula uma questão era indicada, lida e respondida. As aulas 2 e 9 foram planejadas neste formato.

### 2.2.1.1 Sistema de votação: *Plickers*

Uma das etapas de funcionamento da metodologia IpC são as votações. Estas podem ser realizadas de diversas maneiras. A que escolhi foi o sistema *Plickers*<sup>3</sup>.

Este sistema funciona com a utilização de cartões que contém um código. Este código é “lido” através do aplicativo da empresa, no celular, que pode ser obtido livremente na *Internet*.



Figura 2. Alunos utilizando os cartões para a votação. Retirada de <https://get.plickers.com/>.

A figura acima, ilustra uma votação. Cada aluno recebe um cartão exclusivo. A posição do cartão indica a alternativa escolhida pelo aluno. Os códigos nos cartões são quadrados e cada face corresponde a uma letra. A face voltada para cima é lida pelo aplicativo como a alternativa escolhida.

Através do *site*, o professor consegue criar classes, cadastrar perguntas com as respostas, o número de alunos da turma, além de outras funcionalidades. No aplicativo, ao entrar com o mesmo *login* e senha usados no *site*, o professor tem disponíveis as classes preparadas. Ele seleciona a pergunta e a câmera do celular lê e interpreta os códigos.

<sup>3</sup> <https://get.plickers.com/>. Acesso em novembro de 2018.

Na tela do celular o aplicativo mostra, instantaneamente o percentual de acertos da turma, bem como a alternativa escolhida por cartão (que pode ser cadastrado com o nome do aluno que o possui). Sendo assim, o encaminhamento da atividade é instantâneo.

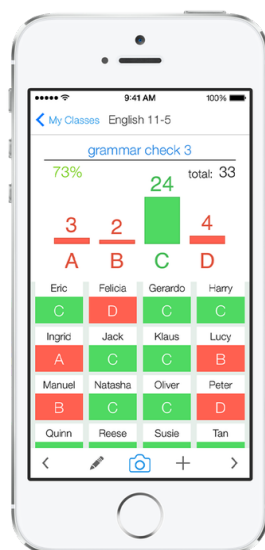


Figura 3. Interface do aplicativo após coletadas as respostas dos alunos. Retirada de: <https://www.wlww.k12.or.us/Page/9708>

### 2.2.2 P.O.E – Predizer, Observar e Explicar

A teoria de ensino-aprendizagem construtivista pressupõe que o aluno atue sobre o conhecimento para, assim, aprender. Além disso, também considera que os alunos tenham esquemas de assimilação para interpretar fenômenos, e que é papel do professor propor situações que causem desequilíbrios que influenciem o processo de acomodação.

A metodologia P.O.E – Predizer, Observar e Explicar, desenvolvida por White e Gunstone (1992) pressupõe que, a menos que os alunos sejam solicitados a prever o que acontecerá em uma demonstração ou experimentação, eles podem não observar nem compreender o que está sendo mostrado.

Pensando nisso, as atividades demonstrativas e até mesmo algumas problematizações serão empregadas embasadas nessa teoria. Os alunos serão solicitados a prever o que acontecerá em demonstrações e suas respostas serão discutidas em grupo. Nas aulas 3, 9 e 12 são encontrados exemplos de demonstrações experimentais empregadas dessa maneira.

### 2.2.3. História e Filosofia da Ciência

Uma última estratégia que me propus a utilizar durante o desenvolvimento da unidade didática foi o uso da História e Filosofia da Ciência. Segundo Martins, (2006):

“O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras mas sim faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um

mundo humano, sofrendo influência e influenciado por sua vez muitos aspectos da sociedade. [...] também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus problemas e limitações – o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmistificado do conhecimento científico, sem, no entanto, negar seu valor.”

Além de concordar que o uso de História contribui para um ensino de uma ciência mais humana e, portanto, um ensino mais enriquecedor, que vai além do conteúdo, a decisão pelo uso dessa estratégia de ensino ainda foi fortalecida quando em uma das respostas do Questionário de Interesses (Apêndice B) aplicado previamente ao período de regência, alguns alunos demonstraram interesse em entender quem havia “inventado” as teorias da física e como teria feito isso. A aula 6 será ministrada neste modelo.

### **3. OBSERVAÇÃO E MONITORIA**

#### **3.1. Caracterização da Escola**

O Colégio Estadual Padre Rambo é uma escola de ensino médio, localizada no bairro Partenon, em Porto Alegre, e tem cinquenta e dois anos de existência.

Sobre sua estrutura, o Colégio possui quadra de esportes e pátio, ambos descobertos, refeitório, cozinha, biblioteca, auditório, sala de professores, sala de secretaria, de diretoria e como diferencial, as salas de aula são divididas por disciplinas e não por turmas como geralmente vemos nas escolas. A sala observada, então, foi na maioria das vezes a mesma e era limpa, organizada, com mesas e cadeiras inteiras, um armário com chave para o professor, cortinas nas janelas e porta também com chave. O único problema que apresentou foram os ventiladores que mais serviam para fazer barulho do que para refrescar. A outra sala onde observei alguns períodos era de Biologia, também limpa, com classes inteiras, chave na porta e cortina nas janelas. O diferencial desta é que possuía muito material de apoio: cartazes de partes do corpo humano, maquetes e modelos de órgãos, estantes de livros. Também era uma sala muito maior, tanto que as classes ocupavam apenas metade do espaço da sala de aula. Segundo o censo de 2016, a escola tem laboratório de informática e computadores disponíveis para uso dos alunos, porém nunca vi esse espaço. Além disso, todo o material de áudio e vídeo (uma televisão) tinha sido roubado antes do início da minha regência, o que impulsionou a busca por alternativas para a realização do trabalho. Todos os ambientes da escola têm uma placa de identificação na porta em três idiomas: português, inglês e espanhol. Importante citar aqui que, todas as salas de disciplinas encontram-se no segundo ou terceiro andares dos prédios e a escola não possui nenhum tipo de acessibilidade para alunos com necessidades especiais acessarem esses pavimentos. Também não foi vista nenhuma sala de recursos. Porém, vale notar que não foi visto nenhum aluno com necessidades especiais (físicas) na escola. Apesar de apresentar toda essa estrutura, as aulas observadas ocorreram sempre nas mesmas salas sem o uso de nenhum recurso adicional além do quadro branco.

Sobre os funcionários, a escola conta com 53 funcionários, dentre docentes, coordenadores pedagógicos, entre outros. Sobre o corpo docente do colégio, o qual foi observado e acompanhado durante todo o semestre, nos intervalos na sala dos professores, pode-se dizer que são professores preocupados com os alunos, sempre comentando sobre possíveis problemas de alunos específicos, interessados em fazer atividades extraclasse. Além disso, vale citar que o corpo docente era formado em sua maioria por mulheres. Alguns problemas foram observados, como o número de faltas dos professores, estes serão tratados na sequência, durante os relatos.

Outros detalhes do funcionamento da escola cabem ser citados. O sistema de avaliação funciona por conceitos: S para satisfatório; P para parcial e R para recuperação. Além disso há uma “flexibilidade” de horários, se um professor falta (o que também não é raro acontecer) outro professor adianta seu período e libera os alunos mais cedo. Ou ainda, a grade de horários, que mudou três vezes antes do começo das observações e uma vez durante o período de regência. Alguns outros detalhes sobre as regras do Colégio são comentadas, também, durante os relatos.

O Colégio Padre Rambo é uma escola pequena, mas de pessoas de muito boa vontade para melhorar o ambiente em que estão inseridos. Alunos comportados, respeitosos e pró-ativos, professores sempre alegres e motivados que tem um bom relacionamento entre si e com os alunos.

### **3.2. Caracterização das Turmas**

Realizei meu período de observação em três turmas distintas, todas de segundo ano do Ensino Médio. Desde o primeiro dia sabia que a turma escolhida para regência seria a 2C devido aos dias da semana em que tinham aula não coincidirem (tanto) com feriados nacionais. Além disso, uma característica comum a todas as turmas é o grande número de faltas dos alunos, devido aos mais diversos motivos. As aulas tinham caráter completamente diferente dependendo do período que aconteciam.

#### **3.2.1. Turma 2C**

Os alunos eram em sua maioria adolescentes e alguns jovens com mais de dezoito anos, de número muito próximo entre meninos e meninas, e de diversidade racial. Pelo que foi observado eram jovens de baixa renda, mas a maioria com planos de continuar os estudos após o término do Ensino Médio<sup>4</sup>.

Os alunos eram comportados e não foi observado nenhum comportamento negativo deles, como brigas, palavrões, indisciplina ou desrespeito. Além disso eram muito participativos e pró-ativos, mesmo que as aulas fossem repetitivas e o ensino mecanizado. Sempre realizavam os exercícios propostos em aula e participavam ativamente das correções. A situação era potencializada nas aulas que antecediam as avaliações. Sendo assim, aparentava ser uma boa turma para o desenvolvimento da unidade didática pretendida.

Apesar da proatividade e do esforço que os alunos apresentavam nas aulas, eles também apresentavam grandes dificuldades matemáticas e de interpretação de texto, motivo pelo qual a professora tentava ao máximo simplificar suas falas, situação comentada com mais detalhes na seção 3.3. O fato das aulas serem muito abstratas também dificultava a interpretação dos

---

4 Informação retirada das respostas do Questionário de Interesses (Apêndice B) aplicado antes do período de regência.



fenômenos. Estava claro para mim (e se confirmou nas respostas do questionário) que a turma precisava de aulas conceituais e experimentais. Eles mereciam e queriam esse tipo de ensino. E foram ouvidos na medida do possível.

Outro ponto do questionário a ser comentado é que muitos demonstraram ter interesse nas áreas de exatas, mesmo não compreendendo perfeitamente a matemática envolvida.

Sobre amizades, os alunos aparentavam ser amigos, todos sempre brincavam entre si. Alguns eu notei meio excluídos e quietos, mas mesmo esses conversavam com os demais em situações específicas. Porém no questionário, dois alunos responderam a questão “O que você gostaria que fosse trabalhado na disciplina de Física?” dizendo que gostariam que fosse trabalhado respeito e o tratamento entre colegas. O que evidenciou que, mesmo velado, havia problemas de convivência entre colegas da turma e esse seria, então, um ponto a ser trabalhado no desenvolvimento da unidade didática. Também vale citar o forte relacionamento dos alunos com a professora. Tinham intimidade tanto para brincar quanto para pedir conselhos e ajuda. Um relacionamento que ia muito além da Física.

### **3.2.2. Demais Turmas**

As turmas 2A e 2B eram tão comportadas e proativas quanto a 2C. Um pouco menos frequente nas aulas, mas, em geral, aparentavam ser bons alunos, porém um pouco mais agitados. Ambas tinham alunos que se destacam na questão de querer atenção, conversar alto e atrapalhar a turma, mesmo que sem querer. Alunos que tinham boas notas e que pela facilidade com a matéria gastavam tempo conversando alto, inclusive (ou principalmente) com a professora. O relacionamento deles com a professora também era muito forte, até mais que na turma de regência. E por isso as conversas, conselhos, assuntos paralelos eram rotina nessas turmas.

### **3.3. Caracterização do Professor**

A professora de Física do Colégio, que tinha formação em licenciatura em Física pela Pontífice Universidade Católica de Porto Alegre, lecionava para todas as turmas do Ensino Médio no período da manhã e tarde. Ela conhecia os alunos e demonstrava gostar muito deles. De fato, a amizade dela com os alunos merece destaque nesta caracterização. Ao passar nos corredores da escola era sempre recebida com beijos e abraços. Nas aulas, os alunos a elogiavam e a cumprimentavam com beijos no rosto na entrada e saída. Muitas vezes observei ela dando conselhos ou ouvindo problemas pessoais dos alunos, demonstrando interesse por suas vidas e rotinas.

É claro que esse tipo de relacionamento era vantajoso também durante as aulas. As turmas eram obedientes e sempre realizavam as atividades solicitadas. As aulas eram descontraídas.

Por outro lado, esse afeto tão grande atrapalhava as aulas em alguns aspectos. A professora conhecia seus alunos e conhecia também, as dificuldades deles. Por ser tão amiga, tinha sempre a intenção de ajudar a todos. A matéria de Física não é trivial e os alunos que apresentavam dificuldades matemáticas e de interpretação de texto se debatiam nos problemas tão abstratos que a professora costumava passar em aula. As aulas, então, se resumiam à resolução de problemas abstratos, muitas vezes sem enunciado algum. Na intenção de ajudá-los, a docente tentava ao máximo facilitar a matéria, o que acabou, algumas vezes acarretando erros conceituais e um ensino mecanizado, de repetição. Muito concentrada na matemática, pouco em ciências.

A tabela 1, busca caracterizar o tipo de ensino e alguns comportamentos da professora. Saliento que, a tabela foi preenchida por mim com base nas poucas turmas e aulas que observei e pode não representar de forma geral as características da docente.

		COMPORTAMENTOS NEGATIVOS					COMPORTAMENTOS POSITIVOS	
		1	2	3	4	5		
1	Rigidez no comportamento					x	Flexibilidade	1
2	Moleza						Atividade	2
3	Frio e reservado					x	Caloroso, entusiasmado	3
4	Nervoso e irritadiço					x	Calmo e paciente	4
5	Expõe sem cessar					x	Provoca a reação da classe	5
6	Não avalia a recepção						Avalia a recepção	6
7	Não reformula explicações					x	Reformula as explicações	7
8	Exige participação				x		Provoca participação	8
9	Apresenta sem lógica						Apresenta com lógica	9
10	Não se adapta ao nível					x	Adapta-se ao nível	10
11	Desorganizado					x	Organizado	11
12	Comete erros			x			Não comete erros	12
13	Má distribuição do tempo				x		Boa distribuição do tempo	13
14	Linguagem imprecisa			x			Linguagem precisa	14
15	Não utiliza recursos	x					Utiliza recursos	15

Tabela 1. Caracterização da professora.

### 3.4. Relatos de Observação e Monitoria

**Dia 20/08/2018**

#### **Observação 1. Turma 2C – Segundo Ano do Ensino Médio – Um período – 11h05min**

A aula se iniciou com a chamada, como de costume. Esta era a última aula antes da prova e, por isso, era esperado que um grande número de alunos estivesse presente. Contudo, apenas metade da turma, 16 alunos, compareceram. Isso não chega a surpreender, pois é comum os alunos faltarem bastante, conforme me relatou a professora antes da aula. Muitos deles trabalham, moram longe ou até mesmo não tem recursos para a compra das passagens. *Física e Biologia são as disciplinas que eles menos faltam aulas* – relatou a professora.

A docente começou a aula sentada à mesa, anunciando que seria feita a correção do roteiro (i.e. roteiro da prova – lista de exercícios que abrangem o conteúdo da prova). O roteiro continha cinco questões, duas sobre trabalho, uma sobre impulso, uma sobre potência e a última sobre *momentum*, chamado por ela de quantidade de movimento. Ela leu a primeira questão, uma questão conceitual sobre trabalho: *Segundo a física, eu só trabalho alguns dias da semana. Explique*. Ela esperou que os alunos dessem suas respostas. Como não houve manifestações, ela mesma respondeu, explicando de forma contextualizada com uma analogia entre Trabalho, o conceito físico e trabalhar, como ir ao emprego. Os alunos pareceram entender e gostar da analogia, dois alunos agora leram suas respostas que estavam corretas.

A aula seguiu com a correção do roteiro. A partir da segunda questão, todas demandavam apenas a aplicação pura de fórmulas ou cálculo da área do gráfico, ou seja, questões sem discussão dos conceitos físicos. Para essas questões a professora se levantou e explicou usando o quadro. A turma estava silenciosa e atenta, cada aluno corrigindo ou copiando as resoluções no seu caderno. Nas questões de gráfico, a professora, demonstrando paciência e conhecimento da turma, explicou com muita calma como calcular a área, mas não se focou muito no significado do gráfico. Ela também passou dicas práticas para a resolução das questões, tendendo para o lado da abstração. A turma demonstrou muita intimidade com a professora, não aparentando ter medo de perguntar e participando sempre que instigados. Contudo, apresentaram uma deficiência muito grande na compreensão do gráfico. Um aluno disse não saber o que era a curva do gráfico para calcular a área sob ela. A professora reexplicou sem muitas mudanças no discurso, mas agregando, novamente dicas práticas. O aluno pareceu ter entendido. A correção do roteiro seguiu, com questões de cálculo de potência e impulso. Novamente questões de cunho formulista. Os alunos continuaram participando fazendo perguntas. Um aluno questionou as letras “N.s” no final do cálculo de impulso

e a professora simplesmente respondeu que essa seria a unidade de impulso, sem se delongar na explicação.

Neste momento, uma aluna se levantou e avisou que iria até o banheiro, a professora concordou, o que evidenciava a intimidade e liberdade dos alunos para com ela. Um aluno, um dos mais ativos nesse dia, perguntou se havia feito certo o cálculo da variação de velocidade, pois havia obtido um sinal negativo. A professora ressaltou que podem haver dificuldades nessa conta e explicou novamente como calcular a variação, demonstrando que é possível chegar a um valor negativo, mas que nesse caso o sinal não era relevante e poderia apenas ser suprimido.

Neste momento uma aluna de outra turma bateu à porta e a professora, parecendo saber do que se tratava saiu da sala para atendê-la. Mesmo na ausência dela os alunos permaneceram em silêncio copiando. Uma única conversa surgiu entre dois alunos bem na minha frente, era sobre a questão que estava sendo feita, estavam conferindo as respostas. A professora voltou e terminou de fazer a última questão no quadro.

Depois disso, sentou-se à mesa. Faltavam dez minutos para o fim do período e ela chamou atenção para que os alunos usassem esse tempo para tirar as últimas dúvidas da matéria. Ninguém perguntou. Todos guardaram seus materiais e ficaram conversando entre si ou com a própria professora, alguns ainda mexendo no celular. Não houve agitação e barulho excessivo. Nessa conversa com os alunos, a professora se recordou que não havia marcado com os alunos uma aula que havia prometido ser ao ar livre. Ela avisou em voz alta que se não chovesse aconteceria na próxima sexta. A aula se encerrou assim.

Em todo tempo da aula, a turma se mostrou muito silenciosa, calma e participativa na correção dos exercícios. A professora tinha grande intimidade com os alunos e bom humor e não teve dificuldades na condução da aula, que cumpriu os objetivos dentro do tempo disposto. A professora optou pela quantidade de exemplos em vez de exemplos mas complexos ou aprofundados. Além disso as explicações da professora foram todas diretas, práticas e até um pouco simplistas. Elas serviram muito bem para o tipo de exercício e ensino proposto, porém tinham fim em si mesmas.

Esta pareceu ser uma turma promissora, curiosa e participativa onde um trabalho continuado e instigante poderia ser facilmente implementado.

**Dia 24/08/2018**

**Observação 2. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 7h30min**

O sinal indicou o começo da aula. Já haviam se passado quatro minutos e ninguém havia aparecido, a professora começou a ficar preocupada já que era o dia da prova. Enquanto subíamos

para a sala de aula a professora havia me relatado que, devido a problemas internos, o número de cópias que os professores poderiam realizar na escola estava limitado e portanto transcreveria a prova no quadro. A prova já estava escrita, cinco questões, iguais às do roteiro da aula passada, e nada dos alunos chegarem.

Logo, alguns alunos começaram a chegar. Assim que entraram na sala a professora anunciou: *“esta é a prova, peguem uma folha e façam como quiserem, a lápis ou caneta”*. Uma aluna ainda pediu a calculadora emprestada e a professora sugeriu que poderia ser usada a do celular mesmo. Além disso, a prova foi com consulta ao caderno.

Dez minutos passados do início do período mais alunos começaram a chegar, foram 15 alunos no total. A prova já havia sido iniciada. Vale ressaltar que era um dia chuvoso e isso poderia justificar os atrasos. Os alunos chegavam, sentavam e logo a sala estava silenciosa, cada um fazia a sua prova. Mas ainda assim surgiam comentários de temas aleatórios como o tempo, a chuva, etc. A sala ficava sem falas pouco tempo.

Às 07h47min o primeiro aluno terminou e entregou a prova. Ele estava sentado à frente da mesa da professora que, ao receber a avaliação, já leu, corrigiu e comentou com o aluno todos os erros por ele cometidos. Ele tirou S (o sistema de avaliação da escola é por letras: S – satisfatório, P – parcial e R – recuperação). Ele permaneceu na sala, usando o celular até o final do período.

07h53min mais seis alunos chegaram e mesmo faltando menos de meia hora para o fim da prova, eles entraram na sala sem pressa, cumprimentaram colegas, professora e só depois foram sentar e fazer a avaliação. Uma das alunas que tinha acabado de chegar fez a prova com fones nos ouvidos.

A partir desse momento mais alunos terminaram a avaliação. Todos entregaram e receberam o resultado na hora. A correção foi instantânea, talvez até rápida demais. A professora parecia levar em conta apenas resultado final e não o desenvolvimento da questão. Porém, quando questionada ela mostrava onde haviam sido cometidos os erros. Quando o número de alunos que havia entregue a prova aumentou, a professora sugeriu que eles deixassem a sala para não atrapalhar os demais. Nesse momento já haviam começado as conversas e burburinhos.

Faltando vinte minutos para o final do período, a maioria da turma ainda fazia a prova, agora em total silêncio. Nos quinze minutos seguintes a maioria da turma entregou. Muitos saíram sem querer saber o resultado. O sinal tocou e quatro alunos permaneceram na sala terminando a avaliação. Um deles ainda fez uma pergunta relacionada à questão com gráfico e foi respondido. Cinco minutos depois do término do período o último aluno entregou a prova.

Durante a prova alguns comportamentos dos alunos foram observados: uma aluna claramente digitava no celular, como se não estivesse em prova. Não se pode afirmar que era cola

ou se estava apenas respondendo para alguém e como era permitido o uso do celular a professora não a repreendeu. Um aluno que aparentava ter dificuldades fez uma pergunta relacionada à equação e foi respondido pela professora. Um outro ainda, não fez a prova. Em vez disso, passou todo o tempo olhando para os lados em silêncio. Duas alunas no canto da sala conversavam em voz baixa, se ajudando com a calculadora, também não houve repreensão. Outro aluno usava o caderno de uma colega e ainda avisou a professora que tiraria fotos para não atrapalhá-la. Ao corrigir a avaliação de uma aluna a professora comentou que estava chateada com os erros, fazendo graça com ela e mais um colega, gerando risos e barulho na sala de aula.

Este período de prova foi um tanto curioso. Além dos atrasos, o que mais chama atenção é o barulho constante, onde a própria professora não se importa de conversar com os alunos. Tal comportamento da turma não pareceu prejudicar os alunos, mas sim reforçar a grande liberdade e intimidade que a turma tem com essa professora. Além da liberdade de conversar, perguntar, destaca-se a liberdade da própria avaliação, onde era permitido uso do caderno e até celular. A professora se mostra flexível e disposta a fazer tudo que pode para ajudar no bom desempenho dos alunos nas notas. Uma avaliação simples, com consulta, tendo feito um roteiro na aula anterior, o que mostra também a dificuldade dos alunos com a matéria, uma vez que mesmo tendo todos estes artifícios se perdem em erros matemáticos simples.

### **Observação 3. Turma 2B – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 8h20min**

Este seria o período livre da professora, porém dois alunos chegaram a sala para fazer a prova. Parecia estar combinado. Eles haviam faltado no dia da prova devido a um protesto que ocorrera na semana anterior. A prova era a mesma aplicada na turma 2C e já estava escrita no quadro.

Como eram apenas dois meninos fazendo a prova a cena de flexibilidade e liberdade se acentuou ainda mais. Os alunos faziam a prova conversando entre si e com a professora sobre assuntos da cidade. Um dos meninos até se levantou para mostrar um vídeo no seu celular para a professora, que se mostrou flexível e tranquila com o acontecimento. Logo após, os dois meninos se focaram em suas provas.

Nesse tempo a professora me mostrou as provas da turma anterior. Notei que a maioria cometeu os mesmos erros: desatenção, erros com a fórmula, parecem não entender o que os números significam, demonstrando deficiência na compreensão que envolve os fenômenos presentes naqueles cálculos. Além disso, olhei as notas e me surpreendi com os resultados de um trabalho que deveria ter sido entregue antes das observações, menos de metade da turma havia o feito. Os alunos continuavam fazendo a prova. Um deles olhava fotos no celular, talvez fotos do caderno de algum colega. Estes fizeram poucas perguntas, apenas sobre interpretação dos

enunciados. Meia hora depois do início do período, os dois entregaram juntos. Ainda conversaram um pouco mais com a professora e deixaram a sala.

Além da liberdade, já citada no primeiro período de prova observado, este notei que foi um período mais agitado. As conversas, interações e barulho foram maiores que na aula anterior. Outro ponto importante foi visto nas provas e notas. Notei uma grande deficiência na interpretação dos gráficos e dos fenômenos físicos envolvidos, além de uma falta de engajamento em tarefas extraclasse, pontos que, com certeza, influenciarão o trabalho proposto e precisariam de atenção.

#### **Observação 4. Turma 2A – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 9h10min**

Os alunos entraram todos juntos na sala. Dessa vez a chamada foi silenciosa. Estavam presentes 14 alunos. A professora demonstrou cansaço, estava doente. Ela perguntou ao aluno da primeira classe onde terminara a última aula, enquanto isso os alunos ainda estavam conversando.

A professora iniciou a aula, o tema era Energia Mecânica, ela escreveu um esquema simples no quadro mas logo os alunos acusaram que esse conteúdo já havia sido dado. A professora recomeçou, energia mecânica. O conteúdo foi passado de forma simples. No quadro: título, equação e exemplo. Antes de fazer o exemplo ainda, a professora revisou o que eram as energias cinética e potencial. Em uma frase que definia cada uma. *Energia cinética é a que tem velocidade, potencial que tem altura. A energia mecânica é a soma das duas.* E então a aula seguiu com o exemplo e exercícios no quadro a serem resolvidos, todos de aplicação da equação. Para a escrita dos enunciados dos exercícios a professora pediu ajuda da turma fazendo brincadeiras que os alunos pareceram gostar.

Escritos os exercícios no quadro, a professora voltou à mesa e deixou que os alunos resolvessem. Eles eram muito proativos e já estavam copiando e fazendo, cada um no seu caderno. Não havia muita conversa. Quem estava disperso, usava o celular, mas não atrapalhava os demais. Um único aluno, mais falante, que estava sentado na primeira classe conversava com a professora, que respondia. Depois disso, a única conversa que se ouvia eram de três meninos no canto da sala, que se ajudavam nos exercícios.

A aula seguia nessa atividade, quando a professora anunciou que na próxima aula seria realizada a prometida atividade no pátio do colégio. Disse que ela exigia atenção e que os alunos estivessem preparados para fazer silêncio e focar. Depois do anúncio, todos seguiram fazendo as atividades em silêncio.

Conforme os alunos iam terminando, eles se dirigiam a mesa da professora para conferir se suas respostas estavam certas. Ela atendeu todos, um por um, lendo os cadernos, corrigindo e ajudando os que apresentaram dificuldades. Inclusive chamou à mesa alguns alunos que pediam

ajuda em voz alta de suas mesas. O menino sentado à mesa da frente já guardara o material e falava alto, sem se importar com os colegas que estudavam.

A aula se encerrou quinze minutos antes, nessa atividade. A professora participou de brincadeiras de alunos que conversavam no canto da sala. Mesmo após o anúncio de término da aula, os alunos permaneceram sentados e conversando em voz baixa, dois ainda pediram ajuda dos seus lugares com a equação e a professora respondeu.

Essa foi uma aula com exercícios, mas, como os alunos já tinham a liberdade e intimidade de pedir ajuda a professora, tive pouco espaço como monitora e não consegui ajudá-los. Além disso, uma das piadas feitas por um aluno teve cunho machista, sendo assim, sinto responsabilidade de trabalhar o tema sempre que possível, sem faltar com respeito ou impor opiniões, mas debatendo.

#### **Observação 5. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 10h15min – Biologia**

Este foi um período de Biologia, observado na turma de regência. Coincidentemente era a aplicação de uma prova. Esta, diferentemente da de física era impressa, sem consulta e muito extensa (aproximadamente 30 questões). Também tinha orientações mais rígidas, descritas na prova: fazer a lápis e reforçar a resposta final com caneta, deixar em cima da mesa apenas o lápis e borracha. A sala também tinha uma disposição pré-definida: uma fileira de classes vazia intercalada com fileiras que os alunos poderiam sentar. A professora entregou a prova de mesa em mesa, todas viradas para baixo e pediu que só olhassem quando todos estivessem com suas cópias. Todos já estavam em silêncio esperando o começo da avaliação. Apenas uma menina comentou que estava assustada e que não acreditava que passaria na matéria.

A prova começou, a professora sentou à mesa, mexeu no celular e em alguns papéis. Os alunos estavam com a cabeça baixa fazendo, não houve colas ou conversas. Logo no começo da avaliação um aluno chamou a professora para avisar que errara a marcação da questão à caneta. Ela respondeu que não poderia fazer nada, uma vez que as instruções estavam claras na prova e haviam sido repetidas no início da aula, o assunto se encerrou.

Neste momento ela fez a chamada. Estavam presentes 20 alunos. Ela chamou a atenção de um aluno que olhava fixo pra frente. Uma aluna foi à mesa dela pedir ajuda e a professora respondeu, destacando quais aspectos ela deveria levar em conta para a resposta. Uma outra perguntou sobre o preenchimento de uma questão e a professora explicou em voz alta para toda a turma.

Meia hora após o início da avaliação o primeiro aluno perguntou se poderia entregar, a professora ficou espantada com a rapidez e pareceu pensar no que fazer. Começou a chover e a turma dispersou um pouco. Este foi o único momento de conversa durante o período. A professora



logo chamou atenção e pediu silêncio e então começou a recolher as primeiras provas. Ela repreendeu o aluno que errou a marcação por não ter lido as orientações da prova. Ele perguntou sobre a recuperação, mas não obteve resposta.

Mais alunos começaram a entregar as provas, ela corrigiu na hora, assim como a professora de Física mas não divulgou os resultados. Diferentemente da prova de Física, os alunos não deixaram à sala mas ficaram sentados em silêncio em suas classes. Nesse momento uma aluna entregou a prova e ao olhar, a professora chamou-a de volta à mesa para avisar que ela havia preenchido errado as questões de lacunas e pediu que ela refizesse.

Faltando dez minutos para o fim do período, a professora avisou que eles teriam somente mais cinco minutos para terminar a avaliação, a maioria da turma ainda fazia a prova. E assim seguiu até o final dos cinco minutos, quando restavam apenas cinco alunos fazendo a prova. Só nesse momento a professora avisou que na próxima aula seria feito um trabalho sobre sistema linfático e liberou a turma, pedindo apenas para organizarem as classes antes de saírem. Nesse momento a turma fez barulho, inclusive a própria docente conversava com alguns alunos sobre assuntos aleatórios porém três alunos ainda faziam a prova.

Faltando dois minutos para o fim do período, todos haviam entregue a avaliação e então a professora deu as dicas sobre a prova: *Havia respostas das questões na própria prova, era possível colar dos enunciados.* Os alunos deixaram a sala.

Diferentemente da outra prova, esta foi uma aula silenciosa, onde cada um apenas estava preocupado com sua folha e sua nota. Seguiram muito comportados e obedientes, seu comportamento de aluno não muda de professora para professora, a amizade e intimidade sim. Porém foi possível notar que a turma apresenta dificuldades em interpretar textos e ler o que era proposto.

#### **Observação 6. Turma 2B – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 11h05min**

Os alunos chegaram todos juntos na sala de aula. Alguns cumprimentando a professora, outros sentando nos seus lugares. Os alunos foram muito receptivos com a minha presença e, assim como eram carinhosos com a professora passaram também a ser comigo. A chamada foi feita em silêncio pela professora. Estavam presentes 12 alunos.

Na sequência, antes de iniciar a aula, a professora entregou as provas corrigidas aos alunos, fazendo brincadeiras ao dar o parecer geral. A maioria cometeu erros nos cálculos das áreas do gráfico, assunto que tinha sido bem tratado em aula, segundo a professora. Após a entrega, a professora, anunciou que ainda seriam feitas duas provas nesse trimestre: uma sobre energia e um trabalho que seria feito por todos mas serviria para ajudar na nota de quem estava com notas baixas.

Terminado esse momento inicial, a aula começou de fato, retomando o conteúdo da última aula. As turmas estavam defasadas de uma ou duas aulas entre si. Neste dia, a docente começou a explicar Energia Potencial. Uma aluna se ofereceu para apagar o quadro enquanto a professora discutia a Energia Cinética com aqueles que faltaram na aula anterior. Ela os acalmou dizendo que, na explicação da Energia Mecânica tudo ficaria mais claro.

A professora então foi ao quadro para começar a discussão da energia potencial. Colocou o título, a equação e a explicou termo a termo. Logo após questionou os alunos se a equação não era semelhante a alguma outra que eles haviam estudado naquele ano. Prontamente um aluno respondeu, dizendo que era semelhante a da força peso. A professora então disse que esta seria uma outra forma de escrever a mesma equação (usando a força peso em lugar da massa vezes a gravidade), sem se ater a detalhes conceituais. Depois dessa conversa, começaram os exemplos.

O primeiro exemplo apresentado pela professora era o seguinte: “*Sendo minha massa 85 kg e minha altura 1,58 m. Qual a minha energia potencial?*” Um aluno, nesse momento, questionou o que seria essa energia, e ela respondeu apenas que era “*energia que o corpo adquire se está a certa altura*”, o aluno aparentemente se satisfez com esta definição. A professora, então, calculou o valor da energia para o primeiro exemplo e em seguida escreveu mais exercícios no quadro para que os alunos fizessem. Esta escrita de exercícios no quadro, como já era de costume, foi construída com os alunos, onde eles forneciam os valores para a construção dos enunciados das questões que, em síntese, eram iguais ao exemplo recém-resolvido. Os alunos gostavam dessa interação e estavam sempre dispostos a colaborar.

A professora então voltou a sua mesa. Logo a maioria dos alunos estavam em silêncio, copiando e resolvendo os exercícios propostos. Alguns alunos usavam fones de ouvido durante esse momento e outros ainda usavam o celular. Mesmo assim, não havia conversas ou barulho que atrapalhasse o andamento da atividade. Uma única dispersão, que houve nesse momento por um grupo de alunos e que poderia atrapalhar os demais, foi repreendida pela professora e logo cessou.

Neste tempo de resolução de exercícios a professora chamou uma aluna para fora da sala para conversar. Na ausência da docente, dois alunos começaram a conversar assuntos paralelos e não fizeram a atividade, o restante permaneceu concentrado. Depois de aproximadamente dez minutos as duas retornaram à sala.

A professora então, novamente sentada à mesa, conversava com a turma, contava histórias, demonstrando uma amizade com os alunos, que por sua vez, adoravam e participavam muito. Uma menina sentada no meio da sala, não fazia as atividades apenas falava alto, contava histórias e emitia opiniões sobre os assuntos abordados. Surgiu, neste momento de descontração a ideia de

fazerem um piquenique em sala de aula e então a atenção da turma e da professora se prenderam nos combinados para este dia.

Um aluno foi à mesa da professora pedir ajuda nas questões sobre energia potencial, o que retomou o foco dela e da aula no mesmo instante. Ela o ajudou, como sempre, corrigindo com paciência os erros e depois retomou a aula no quadro.

Energia mecânica. Essa explicação aconteceu exatamente como na observação 4, da turma 2A, uma explicação abstrata e atrelada a equação, que logo seguiu para o exemplo, também igual ao dado mais cedo naquele mesmo dia. A explicação foi calma e a conta fora toda realizada, passo a passo, no quadro branco. Os alunos prestavam atenção sem conversar. Mesmo assim os alunos apresentaram dificuldades. As perguntas que surgiram foram relacionadas ao cálculo e o como aplicar a fórmula.

Para finalizar, a professora escreveu um exercício no quadro para que os alunos “treinassem”. Voltou a sentar-se à mesa e conversou com os alunos que sentavam próximos. A aula se encerrou nessa atividade.

Percebi, mais uma vez, a deficiência conceitual do conteúdo trabalhado, os alunos não pareciam compreender o que as equações significam. Em contrapartida, cada observação se torna mais claro que o papel de professora vai além de ensinar uma matéria, mas também envolve relações pessoais com os alunos, o que a professora de física cumpre muito bem.

Por último, destaco o primeiro exemplo trabalhado pela professora nesta aula. Um exemplo apenas numérico sem significado físico algum. Do modo com foi explicado entende-se que a massa da professora estava toda concentrada no topo de sua cabeça. Tal exemplo deixou espaço para erros conceituais e concepções alternativas. Mais uma vez os valores eram mais importantes e na tentativa de fazer algum tipo de contextualização a professora se perdeu nos significados.

### **Dia 27/08/2018**

#### **Observação 7. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 11h05min**

O sinal tocou e os alunos começaram a aparecer. A professora chamou um deles à sua mesa para perguntar o motivo de sua ausência no dia da realização da prova. Eles conversaram em voz baixa por aproximadamente cinco minutos, a professora pareceu aconselhá-lo. No final da conversa anunciou que ele e mais dois alunos que faltaram no dia da prova poderiam fazê-la a prova na quarta-feira de manhã. Neste tempo uma aluna veio conversar comigo sobre assuntos cotidianos, mostrando se importar com a minha presença.

Dado o aviso sobre a recuperação da prova a professora pediu para uma aluna ir entregando as provas corrigidas para os colegas. Assim como na turma anterior, ela repreendeu os alunos com

brincadeiras, apontando que os erros cometidos por eles haviam sido de tópicos ensinados por ela nas aulas anteriores. Enquanto a aluna entregava, ela fez a chamada. Estavam presentes 19 alunos. Eu me levantei e fui falar com um aluno que havia tirado  $R$  na prova. Eu sabia que ele havia errado uma questão por não ter compreendido a própria caligrafia, então o aconselhei a sempre revisar todas as questões e anotar os dados ao lado do problema.

A professora então foi ao quadro para iniciar a aula. Escreveu o título “Energias”, mas logo uma aluna a alertou que esse conteúdo já havia sido dado. Ela então conferiu o caderno da aluna e recomeçou a aula, agora no conteúdo correto: Conservação da Energia Mecânica.

Antes que pudesse começar a falar do novo assunto, teve de interromper a fala para chamar atenção da turma que neste dia estava bastante agitada. A docente chamou a atenção ameaçando cancelar a aula no pátio e disse já ter tomado essa atitude com outra turma. Os alunos questionaram em que dia seria realizada essa atividade e então a professora combinou que dadas as condições climáticas favoráveis, realizaria a atividade na próxima sexta-feira. Ela ainda gastou alguns minutos explicando que esta seria uma atividade de curta duração e que os alunos deveriam vir com roupas confortáveis, disse que até eu entraria na brincadeira.

Depois de toda essa introdução a aula finalmente começou. A professora perguntou o que os alunos entendiam por “conservação” e as respostas foram: “conservar é manter”, “ter uma letra igual na fórmula”, “manter mesmo número”. Ela elogiou cada resposta e no final completou dizendo que as definições foram perfeitas. E então explicou: “Conservação é: Energia antes é igual Energia depois, mesmo que mude  $h$  ou  $v$ , o valor é o mesmo”. Dito isso, escreveu a equação no quadro. Neste dia os alunos estavam mais agitados e falantes e não aguentavam ouvir explicações longas, que foi o caso desta.

A explicação seguiu: “Como então eu passo isso para as fórmulas?” perguntou a docente. E então, a partir da equação dada, fez no quadro a dedução e detalhamento da equação que estava representando a conservação de energia mecânica. Conforme ia realizando a construção da equação, a professora conversava com os alunos, fazia perguntas do tipo “se tenho massa em todos os termos o que posso fazer para simplificar?” e instigava que participassem e perguntassem. Um aluno então perguntou por que se usava “antes e depois” na equação e a docente calmamente explicou que eram duas situações com altura e velocidade diferentes e, então, usava os subscritos para identificá-las. Toda a explicação fora embasada na dedução da equação e identificação dos termos. Para completar a exposição a professora fez um exemplo no quadro. Seguindo a linha da explicação, um exemplo abstrato.

A postura da docente no entanto, foi admirável. Ela explicou pausadamente, fazendo no quadro passo a passo da questão, usando um desenho e a equação simplificada que acabara de

deduzir. Também deu dicas de como identificar os termos da equação e usá-los de forma correta. Ainda, ia instigando os alunos, fazendo-os responder quais eram os valores a serem calculados e assim prendendo a atenção de todos. Ela ainda explicou que se as calculadoras deles não possuísem a operação da raiz quadrada não seria errado eles apenas deixarem indicado. Uma aluna então questionou se a partir de então todos os exercícios teriam essa operação. A professora respondeu, na intenção de dar mais uma dica aos alunos, que só teria raiz quadrada no cálculo da velocidade.

A docente então escreveu mais um exercício no quadro e voltou à mesa. Os alunos que já estavam copiando, seguiram fazendo. Fez-se silêncio na sala. A professora reforçou o anúncio da aula no pátio. A aula se encerrou nesta atividade e algumas conversas sobre a aula especial.

Era clara a dificuldade dos alunos com a matematização dos problemas. Eles se confundiam em operações básicas, o que tornava a parte da física mais difícil. A abordagem abstrata não ajudava. E parecia que os números não faziam sentido algum. Trabalhar com física se tornara lidar com valores e isso pareceu confundir mais do que esclarecer conceitos científicos. A professora sabia disso e tentava, de todas as formas, simplificar ao máximo para que os alunos conseguissem fazer os exercícios. Ela passava dicas e métodos de resolver que eram efetivos. Porém, nesse processo, a física acaba se tornando secundária.

### **Dia 31/08/2018**

#### **Observação 8. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 7h30min**

Eram 7h35min e os professores ainda conversavam na sala dos professores. Uma colega disse que a diretora esperaria a chegada de mais alunos para tocar o sinal. O dia estava chuvoso e o número de alunos presentes era pequeno. Depois de alguns minutos todas resolveram subir para suas salas juntas, conversando sobre assuntos cotidianos, sem muita pressa. Os alunos esperavam no andar térreo e só subiram quando as professoras passaram.

Ao entrar na sala a professora ainda conversou alguns minutos com um aluno sobre o estado de saúde de um colega que estava no hospital. Enquanto falavam ela fazia a chamada de forma silenciosa. Estavam presentes apenas 11 alunos. Após uma conversa, ela anunciou que seria marcada a próxima prova, dali a aproximadamente dez dias.

Quinze minutos após o início do período a aula começou de fato. Era a continuação da aula passada e, portanto, neste dia seriam apenas exercícios. Ela escreveu o primeiro no quadro: “Um corpo que se move com velocidade de 40 m/s e está a uma altura de 5 m. Descendo até 2 m,  $v$  será...” E se sentou para esperar que copiassem. Nesse momento uma aluna foi à mesa pedir ajuda

em um exercício da última aula. Ela pediu que a docente fizesse toda a questão no seu caderno para lhe explicar. E assim foi feito.

A professora voltou ao quadro para a explicação do exemplo que acabara de escrever. Ela explicou que nos exercícios anteriores já eram fornecidos os valores das alturas e velocidades nas situações inicial e final (as quais ela chamou de *antes* e *depois*) mas que agora eles estariam inseridos em uma “história” e portanto, os alunos deveriam identificá-los. Para isso, eles deveriam encontrar no enunciado uma palavra que indicasse mudança de estado. Os alunos logo identificaram a palavra: “descendo”. E então a professora explica: “tudo o que estiver antes dessa palavra representa o *antes* e depois o *depois*”. Quase todos os alunos prestavam atenção e anotaram a dica, exceto a menina que havia ido a mesa pedir ajuda minutos antes, ela olhava o celular. Assim que a professora terminou a explicação da questão, essa mesma menina disse não ter entendido e pediu que a docente repetisse a fala. E assim ela fez, mas dessa vez fazendo perguntas diretas à aluna de modo a prender sua atenção.

A professora escreveu mais exercícios no quadro. Neste momento uma aluna foi a mesa de outra, conversavam sobre algo no celular. Os demais copiavam. A professora então anunciou que a última questão seria um desafio e que quem resolvesse corretamente até o fim do período ganharia dois pontos extras na prova. O enunciado da questão consistia no seguinte desenho:

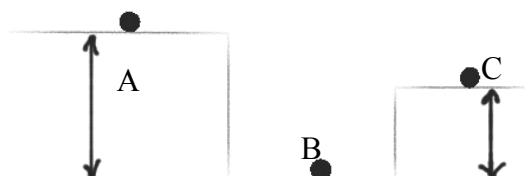


Figura 4. Ilustração da questão desafio.

No ponto A a velocidade era de 40 m/s e a altura 50 m. No ponto B perguntava-se a velocidade. No ponto C o corpo estava em repouso e perguntava-se a altura.

A professora então sentou-se à mesa e começou a escrever em seu material. Os alunos ficaram todos em silêncio, focados no desafio. Uma aluna tirou foto da questão, outro copiava algo de fotos na tela do celular. Notei apenas um aluno que não tentava fazer a questão. Ele não atrapalhava, apenas permanecia em silêncio em seu lugar.

Um aluno, sentado a primeira classe faz perguntas sobre a questão desafio: “a altura em B é zero?”. A professora disse que por ser um desafio não poderia ajudar na resolução, mas o incentiva: “está indo bem!”. Esse aluno em companhia de um colega, insistiram em acertar o exercício mostrando o caderno para a professora diversas vezes até obter sucesso. A cada tentativa dos alunos

a docente apenas dizia se o erro era físico (na equação) ou matemático. Essas foram as únicas participações nesta aula.

O uso do desafio foi muito bem-sucedido nesta turma. O engajamento dos alunos em resolver a questão foi impressionante. Todos tentavam em silêncio. Acredito ainda que apenas por se sentirem desafiados e não pelos pontos extras, uma vez que já fora observado que muitos não entregavam trabalhos valendo nota. Ou talvez por serem pontos “fáceis” de serem obtidos. Prefiro a primeira opção.

Ainda, foi marcante, mais uma vez, a presença do celular na sala de aula e como ele não prejudicou o andamento da aula. A turma se mostrou madura usando o aparelho ao seu favor.

### **Observação 9. Turma 2A – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 9h10min**

Os alunos entraram agitados na sala de aula, falando alto e rindo. O quadro não havia sido apagado do último período e alguns alunos já estavam perguntando se aqueles exercícios eram para eles. A professora estava conversando com um aluno que sempre sentava na primeira classe. Ele mostrava o celular e eles discutiam uma conversa que ele havia tido com alguém em um aplicativo. Quando todos estavam sentados a professora explicou sobre a questão desafio. Alguns alunos já estavam copiando o conteúdo do quadro antes mesmo da professora solicitar.

Uma aluna, ao retirar o material da mochila, derramou iogurte no chão da sala de aula, o que acabou dispersando toda a turma. A atenção da maioria se prendeu nisso por vários minutos até que a aluna buscou um pano e limpou a bagunça. Passado esse tempo a professora se levantou para explicar aos alunos a nova abordagem dos exercícios. Um menino pediu mais tempo para terminar de copiar e então a professora esperou mais um tempo antes de iniciar sua exposição. Nesse tempo seguiu conversando com o aluno sentado à sua frente.

Finalmente, depois de muito tempo a professora começou a explicação, ainda sentada em sua mesa. Logo se levantou e resolveu toda a questão no quadro com os alunos. Exatamente como no período anterior. A sala estava silenciosa, mas diferente da outra turma, nessa a maioria escrevia ou olhava o celular em vez de prestar atenção a fala da professora.

Durante a explicação uma menina perguntou ao colega, o mesmo que conversava com a professora mais cedo, o que era o  $g$  da equação. Ele respondeu com rispidez, em voz alta, que ela deveria saber a resposta. A professora não repreendeu a atitude, apenas seguiu a aula. Ela ainda teve de interromper a fala mais duas vezes para pedir atenção. Depois disso, pediu para o aluno que mais conversava para ir “completando” os valores na equação em voz alta. Ela terminou de resolver o exemplo e voltou à mesa. Um aluno perguntou o que significavam as letras “m/s” no final da questão. Ela responde: “quando a questão pedir velocidade, termina em m/s, quando pedir altura só m.”.

O aluno que antes atrapalhara a explicação, naquele momento fazia a atividade, de fones nos ouvidos e cantando em voz baixa. Mesmo assim foi até a professora mais de uma vez mostrar o caderno e conferir se estava fazendo corretamente. O aluno que conversava com a professora no início da aula mostrou o caderno e mais de uma vez cometeu erros básicos. Ele calculava a velocidade onde deveria calcular a altura. Cada vez que a professora dizia que ele havia errado, ele xingava em voz alta, chamando atenção de toda turma. Não foi repreendido nenhuma das vezes. Dois outros alunos se ajudavam no fundo da sala. E outros dois, na frente, conferiam as respostas entre si.

O menino que havia perguntado sobre as unidades, repetiu a pergunta e a professora respondeu, novamente de forma simplista, apenas o significado de cada letra, m para metros e s para segundos.

Nesse tempo, vários alunos foram até a mesa da docente pedir ajuda ou conferir as respostas. Uma menina chegou dizendo que não havia entendido nada da matéria, mas quando a professora conferiu o que ela havia feito, estava tudo certo. Os demais alunos estavam focados no desafio e iam até a professora na intenção de receber dicas. Assim como na turma anterior, ela apenas dizia se o erro era físico ou matemático. A aula se encerrou, apenas um aluno mostrou o desafio corretamente.

O que chamou atenção nessa turma foi que, mesmo os que tinham mais facilidade com a matéria, se confundiam nos enunciados das questões. O menino que sempre senta na primeira classe, tem ótimas notas, mas errou mais de uma vez a resolução do desafio por não entender o que era pedido. Além disso, a autoconfiança dos alunos era deficiente. Muitos não acreditavam no seu potencial, como a menina que afirmara não ter entendido a matéria, mesmo tendo feito os exercícios corretamente. O que também pode indicar um ensino mecânico e que, de fato, ela sabia replicar, mas não compreendia a matéria. Faltava ser trabalhado o conceito por detrás dos cálculos.

#### **Observação 10. Turma 1D – Primeiro Ano do Ensino Médio – Um período – 10h15min**

Nesse dia a professora de Biologia havia faltado e então observei a aula de Física do primeiro ano. Este era o período logo após o recreio e por isso os alunos chegaram aos poucos na sala de aula. Entravam conversando e rindo muito alto. A aula começou com sete minutos de atraso. A professora faz a chamada em voz alta. Estavam presentes 23 alunos. Durante a chamada teve de pedir silêncio mais de uma vez.

Após, ela se levantou e foi ao quadro. Enquanto apagava os exercícios do período anterior ia falando, dando um panorama do que seria visto nas próximas aulas. Comentou as equações e os



cálculos que fariam a partir daquela aula. Ela então escreveu duas equações do cálculo da velocidade de um móvel no quadro. Uma envolvendo tempo e outra sem.

Antes de começar a explicar teve que pedir silêncio mais uma vez. Também pediu para um aluno guardar o celular que estava em cima da mesa. E então começou a correção de exercícios que havia dado na aula anterior. Mesmo durante a fala da professora havia alunos conversando e rindo no meio da sala. Ela corrigia os exercícios no quadro ressaltando erros que os alunos haviam cometido. Erros muito básicos inclusive. Alguns, disse ela, haviam calculado sessenta ao quadrado como sessenta vezes dois.

A maioria da turma não copiava o que a professora escrevia no quadro. Muitos inclusive nem chegaram a tirar os cadernos da mochila. No meio da aula contei apenas quatro alunos com lápis na mão. Ao invés disso, toda vez que a professora se virava para o quadro, o burburinho começava. A docente ainda tentava instigar a participação dos alunos perguntando os valores das questões mas a qualquer pergunta que ela fizesse gerava conversa e discussão. Os alunos se xingavam por responder errado e se retrucavam. Então a professora ameaçou a turma dizendo que pararia de corrigir os exercícios e seguiria com a matéria e isso pareceu resolver, por algum tempo. Ela então deu dicas práticas aos alunos de como identificar qual equação usar para resolver os exercícios. Eram seis no total.

Quando terminou de corrigir, escreveu mais quatro questões no quadro. Depois sentou-se a mesa e anunciou que marcaria a próxima avaliação, para dali a nove dias. A turma logo se agitou com a notícia. Para acalmá-los ela disse que seria cobrado apenas aquele conteúdo na avaliação e que “não teriam raciocínios difíceis”, apenas cálculo.

O aluno sentado na classe logo a frente da mesa da professora perguntou qual era a matéria mais difícil da física. A professora respondeu que a mais difícil era equilíbrio e que isso seria estudado no segundo ano. Além disso, fez uma boa propaganda de termodinâmica dizendo ser uma das matérias mais divertidas por conter muitos exemplos do cotidiano que podiam ser estudados em aula. O aluno revelou não gostar de Física e que pretendia cursar Educação Física. A conversa então seguiu com a professora dando dicas sobre o curso e incentivando o aluno na possível carreira acadêmica.

Nesse tempo, a maioria da turma conversava, ou mexia no celular, alguns dormiam. Apenas dois alunos foram até a mesa da professora mostrar o caderno. Até que em certo momento da aula, a conversa estava muito alta e então a professora pediu que eu me retirasse da sala de aula para conversar com os alunos. Ela deu um sermão na turma e depois me chamou de volta a sala. Quando retornei a sala estava silenciosa e a maioria dos alunos fazendo a atividade. Muitos foram a mesa mostrar o caderno também. A aula se encerrou minutos depois.

A postura da professora era muito mais séria nessa turma, até seu semblante era mais fechado. Não houve nenhum tipo de brincadeiras como nas turmas do segundo ano. Também havia menos liberdade. O uso do celular não era permitido. Tudo isso, reflexo de um “mau” comportamento. Vemos então como o comportamento do docente diante da turma tem influência direta do próprio comportamento da turma. Muitas vezes ser rígido ou ser flexível depende dos alunos.

### **Observação 11. Turma 2B – Segundo Ano do Ensino Médio – Um período – 11h05min**

A turma entrou toda de uma vez na sala de aula. Estavam presentes apenas 10 alunos. Entraram conversando e rindo e faziam brincadeiras com a professora e comigo. Enquanto se sentavam a professora fez a chamada em silêncio. Então perguntou em que parte do conteúdo havia terminado a última aula. Mesmo ponto das turmas anteriores.

Então se levantou e enquanto apagava o quadro fez uma breve explicação da matéria e como os enunciados dos problemas mudariam. A mesma explicação que havia feito para as primeiras turmas da manhã. Ela então escreveu no quadro os mesmos exercícios que havia passado para os outros segundos anos.

Uma aluna, a mais agitada e falante, ameaçou em tom de brincadeira um colega que estava com um lápis seu. Eu e a professora entramos na brincadeira. A aula ocorreu em um clima descontraído. A maioria da turma permaneceu em silêncio a aula toda. Apenas essa menina falava, nesse momento sobre a merenda.

A professora terminou de escrever no quadro e pediu atenção da turma. Então, da mesma maneira que nas outras turmas, explicou e fez o exercício no quadro. Esta turma teve mais dificuldade de identificar a palavra que dividia a situação do problema em dois momentos. A professora então falou com calma e, por fim, todos pareceram compreender. Ela escreveu no quadro os exercícios, incluindo o desafio, e imediatamente todos estavam em silêncio tentando resolvê-lo. Apenas essa menina falava, agora comigo, sobre outra estagiaria que havia lhes dado aula nesse ano.

Poucos minutos depois os alunos começaram a ir mostrar o caderno para a professora. Três alunos cometeram o mesmo erro e então a docente chamou atenção de toda a turma para o equívoco. Eles estavam somando Algarismos e letras.

A professora saiu da sala para atender alguns alunos de outra turma que estavam à porta e nesse momento a aluna mais falante me pediu dica de como resolver o desafio. Apenas respondi para ela prestar atenção onde estavam as situações “antes” e “depois” do problema. Quando a professora retornou ela começou a escrever no quadro, exercícios que seriam para a próxima turma.

A aluna que ainda falava na sala, não deixou de fazer os exercícios. Ela apenas disse que não tentaria fazer o desafio pois sabia que não conseguiria. O restante da turma estava fazendo também. Um menino que também era muito agitado, neste dia estava quieto, fazendo as atividades com fones nos ouvidos. A professora, ao ouvir a fala da aluna, deu dicas para os alunos sobre o desafio. Disse para se atentarem a conservação da energia e que teriam que realizar dois cálculos. A aula se encerrou e nenhum aluno mostrou o desafio.

A dinâmica da aula muda muito conforme o número de alunos presentes. Essa aula fora silenciosa. Mesmo assim, os alunos apresentam as mesmas dificuldades matemáticas e de falta de autoconfiança. A intimidade da professora com a turma se mostra na liberdade que os alunos têm em falar, contar histórias e pedir conselhos.

**Dia 03/09/2018**

**Observação 12. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 11h05min**

Antes da aula começar eu esperava do lado de fora da sala de aula. Reparei que haviam muitos alunos esperando a mudança de período na porta da sala de física e então perguntei o motivo. Os alunos me disseram que a professora aplicaria prova para o primeiro ano naquele período. Informei que aquele horário estava destinado a aula da turma 2C. Os alunos insistiram que a professora daria a prova para eles simultaneamente a aula do segundo ano e que a situação já havia ocorrido com outra disciplina mais cedo. Eles estavam sem um professor e portanto com os horários bagunçados. O sinal tocou e o período se iniciou. Logo os alunos do primeiro ano entraram na sala e a reação da professora foi de surpresa ao vê-los ali. Assim como eu a professora informou que neste período teria aula com outra turma e que não poderia aplicar uma prova e dar aula ao mesmo tempo. Novamente os alunos insistem, o que deixa a professora braba e confusa. Então eu me ofereci para aplicar o questionário de interesse (anexo A) e tomar conta da turma 2C enquanto a situação da 1D era resolvida. A professora saiu da sala e foi resolver.

Finalmente foi iniciada a aula. Entreguei os questionários impressos de mesa em mesa, expliquei a motivação dele e fiquei na frente da sala esperando que os alunos respondessem. Resolvi fazer o questionário de forma anônima para que os alunos se sentissem mais confortáveis em responder as perguntas. Surgiram perguntas de costume: “posso escrever a lápis?” “precisa escrever o nome?” e foram todas respondidas de imediato.

Os alunos então começaram a responder o questionário em silêncio. Poucos faziam comentários entre si, mas logo notei que alguns não respondiam, mas pintavam desenhos no caderno de uma atividade que parecia ser da disciplina de Espanhol. Notei também que a maioria deixou a questão 2 (Complete a sentença: eu gostaria mais de Física se...) por último ou em branco.

Passados poucos minutos alguns alunos já começaram a entregar o questionário e aproveitaram esse tempo para ir ao banheiro ou tomar água. Nesse momento a professora retornou a sala de aula, mas ficou em silêncio em sua mesa esperando que os alunos terminassem a atividade. A confusão com a outra turma fora resolvida, mas a professora estava cuidando das duas turmas, uma em cada sala. O aluno que havia sido o primeiro a entregar retornou à sala e começou a conversar com a professora. Logo mais alunos começaram a entregar a folha e esperavam em silêncio até que os demais entregassem. Após 20 minutos do começo da atividade a professora se levantou e começou a escrever no quadro o assunto que seria relativo àquela aula. Apenas dois alunos ainda respondiam as questões. Poucos minutos depois recolhi todos, os questionários e me sentei à minha mesa.

A professora escreveu no quadro três exercícios de revisão (logo ocorreria mais uma prova) e deixou a sala para verificar a outra turma. Alguns alunos copiavam aulas passadas e conversavam entre si. Os demais estavam focados nos exercícios. No fundo da sala um grupo de meninas logo se distraiu e começou a conversar assuntos paralelos à aula. Nesse momento uma aluna entrou na sala de aula avisando que uma moça estava vendendo docinhos no pátio e saiu novamente para buscar um.

A professora retornou à sala poucos minutos depois e logo dois alunos já foram ao seu encontro para mostrar o caderno e pedir ajuda. Ela explicou para os dois ao mesmo tempo como resolver o exercício, desde a fórmula a ser usada até como substituir os valores. Nesse momento de explicação mais dois alunos chegaram à mesa para ouvir a fala da docente. Ela então decidiu ir ao quadro.

A docente pediu a atenção de todos e começou a resolver, por partes, todo o primeiro exercício da revisão. Este exercício se referia ao cálculo da Energia Mecânica. Ao terminar ela sugeriu que os alunos tentassem resolver os outros dois exercícios (sobre conservação da Energia Mecânica) e prometeu resolvê-los no quadro na aula seguinte. Os alunos obedeceram e faziam os exercícios, cada um no seu caderno. Um aluno logo foi à mesa pedir ajuda nas questões indicadas, sem conseguir nem começá-las. A professora com paciência explicou o conteúdo para ele. Outra aluna perguntou se essas questões seriam resolvidas com a fórmula dada na última aula e a professora responde afirmativamente. Um aluno ainda mostrou o caderno tendo terminado todas as questões e estava tudo correto. Outras duas alunas comparavam os valores das respostas obtidas. O sinal tocou e a aula se encerrou nesse momento.

Foi evidente a mudança de postura da turma durante essa aula. Mesmo sendo uma turma em geral silenciosa e engajada, nesta aula foram muito mais. Pôde-se notar essa diferença nos momentos do questionário para a revisão. Os alunos queriam aprender e entender a matéria de qualquer forma. Se ajudavam, prestavam atenção e pediam ajuda. Tudo devido ao interesse na nota.

A professora, como sempre, muito solícita e paciente ajudou todos que precisaram e explicou com muita paciência.

Sobre o questionário me surpreendeu a falta de interesse de alguns que deixaram algumas ou todas as questões em branco. E que além disso, faziam outras atividades em vez de responder as questões. Também me surpreendeu como muitos não souberam interpretar algumas perguntas. Mesmo assim as respostas foram úteis para a construção das aulas e algumas utilizadas diretamente na aula 1 onde será apresentado um panorama da unidade didática a ser trabalhada. As questões presentes neste questionário encontram-se no Anexo 1 deste trabalho.

**Dia 10/09/2018**

**Observação 13. Turma 2C – Segundo Ano do Ensino Médio – Um período – 11h05min**

Os alunos entraram na sala após o sinal tocar. A turma que estava no período anterior demorou a sair, atrasando o começo dessa aula. Logo que entraram, professora já chamou um aluno para perguntar sobre estado de saúde do colega que permanecia hospitalizado. Eles conversaram por alguns minutos e fizeram algumas brincadeiras entre si. Enquanto isso a turma se sentou e esperou a aula. A chamada foi silenciosa e logo que terminou a professora se levantou e foi ao quadro. Enquanto a professora apagava a matéria do período anterior os alunos começaram a falar e rir em um tom de voz bastante alto e a professora teve que esperar que fizessem silêncio para começar a falar.

Esta era a aula antes da prova. A professora estava em pé à frente da sala e começou a retomar os conteúdos que estariam presentes na próxima avaliação, ela lembrou o exercício corrigido na aula anterior sobre Energia Mecânica escrevendo a equação correspondente no quadro. Neste momento alguns alunos voltaram a rir e conversar e ela chamou atenção ameaçando cancelar a revisão. Uma aluna retrucou o comentário mas foi ignorada pela professora, porém xingada por uma colega.

A professora então começou a corrigir os exercícios no quadro. No primeiro exercício, segundo ela: “são fornecidos os valores e vocês [alunos] se limitam a calcular na fórmula”. Ela então o corrigiu, ressaltando as facilidades e também as dificuldades que observou nos alunos durante as aulas. A maior delas era manipular as equações. Os alunos seguiam somando Algarismos e variáveis. A professora explicou calmamente, resolvendo o exercício, como isolar a variável a ser calculada. A docente também comentou os tipos de exercícios que apareceriam na avaliação: desenho, problema ou apenas os valores. E reforçou a dica que já havia dado para interpretar os problemas. Ela resolveu os dois exercícios até o final mas não colocou as unidades. Os alunos estavam focados na prova, anotando as dicas e resoluções no caderno. Uma única aluna usava o

celular, aquela que havia retrucado a professora minutos antes. Ao terminar a correção a professora escreveu mais um exercício no quadro. Esse de desenho.

A professora estava saindo da sala quando uma aluna chegou para devolver a calculadora emprestada. A professora guardou o objeto e deixou a sala por alguns minutos. Mesmo na ausência da docente, os alunos seguiam em silêncio, focados na questão proposta. Exceto a aluna supracitada e um outro menino que agora dormia. Assim que a docente voltou a sala de aula já fora abordada por uma aluna que precisava de ajuda para interpretar a questão. Enquanto a professora explicava para ela, outros dois alunos foram até a mesa para mostrar os cadernos. O grupo ao fundo da sala seguiu falando num tom de voz alto, que atrapalhava a explicação da professora. Ela então chamou a atenção deles, mas nada mudou. Um dos alunos que havia mostrado o caderno começou a ajudar a colega sentada à frente dele.

Neste momento a supervisora entrou na sala, pediu licença a professora e pediu que dois alunos fossem com ela buscar os livros que seriam distribuídos para a turma. No início do último trimestre letivo os alunos receberiam os livros de Física daquele ano. Ao ser questionada sobre o motivo de distribuir os livros a supervisora respondeu que eram ordens e deveriam ser cumpridas. Essa intervenção da supervisora fez as conversas se exaltarem mais uma vez. A professora precisou chamar atenção novamente.

Um aluno de outra turma entrou na sala. Ele foi até a professora para pedir ajuda no próximo período. Ela respondeu que teria prova no próximo período mas que poderia ajudá-lo. Os dois seguiram conversando e brincando alguns minutos. Mais alguns alunos começaram a ir até a mesa da professora mostrar os cadernos e então o aluno da outra turma deixou a sala.

A professora estava ajudando uma aluna em sua mesa quando a supervisora voltou com os dois alunos, cada um com uma pilha de livros embaixo do braço. Ela começou a distribuir de mesa em mesa. Os alunos assinavam uma folha e recebiam um exemplar do livro “Ser Protagonista”. Eu também recebi um exemplar.

Enquanto isso a professora disse em voz alta o resultado da questão. Um aluno disse não ter obtido aquele valor e então a professora foi ao quadro explicar o exercício. A supervisora ainda estava na sala e por isso haviam conversas e barulho. A professora então anunciou o fim da aula 10 minutos antes do horário.

É triste saber que exista um Plano Nacional do Livro Didático, onde os livros são avaliados e escolhidos pensando no melhor aprendizado dos alunos, mas não são distribuídos nas escolas, em tempo hábil. Acompanhando a entrega dos exemplares nessa aula não é possível afirmar se foi uma escolha da escola, da disciplina ou dos alunos. Mesmo assim o material existe e poderia (e deveria)

ser melhor utilizado. Digo até que o uso deveria ser incentivado, caso uma das partes não estivesse de acordo. No desenvolvimento das atividades de regência pretende-se mudar essa realidade.

Além disso, ficou evidente na fala da professora como a avaliação ainda serve como mecanismo de controle no ensino tradicional, e como alguns alunos não se importam com isso. Essa também é uma realidade que pretendo mudar através de avaliações continuadas, colaborativas e formativas.

### **Dia 14/09/2018**

#### **Observação 14. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 7h30min**

O primeiro período da manhã sempre iniciava com atraso. Os alunos demoravam a subir os dois andares e entrarem na sala. Neste dia aconteceu mais uma avaliação. A segunda em menos de um mês. Dez minutos após o início do período apenas dois alunos chegaram a sala. Um deles avisou que os demais ainda estavam no pátio do Colégio estudando para essa avaliação. Logo mais alunos começaram a chegar e a prova (trabalho) iniciou, às 7h45min, com 14 alunos.

Dessa vez a avaliação fora diferente, impressa, mas como na anterior com consulta. Uma questão conceitual e três de cálculo: duas de cálculo da energia mecânica e uma de conservação. Todos de aplicação simples da fórmula. Um aluno afirmou ter perdido o caderno e a professora a fim de ajudá-lo ainda escreve as equações no quadro.

O comportamento dos alunos dessa vez foi diferente da última avaliação. Não houve conversas de assuntos fora da avaliação. Os alunos falavam entre si apenas para se emprestar borracha ou a calculadora e com a professora sobre a avaliação. Um aluno foi à mesa pedir ajuda e a professora indicou no caderno dele qual exemplo correspondia a cada questão. Um outro aluno foi à mesa também perguntar sobre a prova, sobre se havia feito corretamente o exercício.

A professora então pediu para eu cuidar a turma alguns minutos enquanto foi tirar mais cópias das provas para as outras turmas. Mesmo na ausência da docente a turma seguiu em silêncio e não tive que intervir. Nesse tempo um aluno chegou e sem falar nada apenas pegou uma cópia na mesa da professora e sentou-se para fazê-la.

Trinta minutos após o início do período e quinze após o início da prova o primeiro aluno entregou. Ele deixou a questão conceitual<sup>5</sup> em branco. A professora então o ajudou dando dicas das palavras que completariam a frase. Não conceituando fisicamente, apenas com dicas que o fizessem lembrar a palavra. “A energia potencial depende daquilo que eu e tu não temos”. Se referindo a altura, uma vez que ela e o aluno eram baixos. O aluno então conseguiu completar a questão e entregou a prova.

---

5 “A energia cinética depende da ... de um corpo enquanto a energia potencial da ... desse mesmo corpo.”

Mais alunos entregaram a avaliação. Eles continuaram na sala de aula, em silêncio, no celular. Para alguns a professora indicava erros matemáticos ou de atenção que tivessem cometido e deixava que refizessem. Para outros não. Alguns alunos ainda pediam uma prévia da nota e ela após rápida olhada na avaliação respondia. Muitos alunos apresentavam dificuldades na matemática e continuaram errando ao isolar a variável na conta da conservação da energia mecânica.

Faltando cinco minutos para o fim do período seis alunas ainda faziam a avaliação, os demais foram liberados para deixar a sala de aula. Quando o sinal tocou todas entregaram e também deixaram a sala.

Durante a avaliação a professora me entregou uma cópia da prova. Eu tentei resolvê-la e consegui em menos de 10 minutos. Claro que o nível de conhecimento é completamente diferente. Mesmo assim posso afirmar que a avaliação era trivial. Todos os exercícios tinham sido feitos em aula e na revisão. E como os alunos sempre copiavam a matéria durante as aulas, era esperado que tivessem toda matéria no caderno. Mesmo com todos esses artifícios os alunos ainda apresentavam dificuldades. Alguns, segundo a prévia da professora, tiraram *R*. O que mostra o quão perdida a turma se encontrava na matéria. Acredito que o fato da abordagem ter sido tão abstrata tenha atenuado essa situação. Questões e abordagens conceituais e experimentais devem ajudar. É o que se espera.

#### **Observação/monitoria 15. Turma 2B – Segundo ano do Ensino Médio – Um período – 8h20min**

Dois professores haviam faltado neste dia e então a professora teve que assumir duas turmas no período que para ela seria livre, a fim de não deixar os alunos sem aula. O único problema era que, com ambas as turmas ela teria prova neste dia. Então ela me pediu para ficar com uma turma em uma sala e ela em outra e que as vezes ela conferiria a turma em que eu estava. E assim foi. Eu fiquei com o segundo ano e a professora com o primeiro.

A professora me acompanhou até a sala do lado que estava vazia naquela manhã. Os alunos se sentaram e então ela deu as instruções: não recolher a prova, mas anotar os nomes dos alunos que eventualmente colassem. Ela deixou a sala de aula e fiquei sozinha com a turma.

Eu distribuí as provas apenas para o primeiro aluno de cada fila e pedi que passassem as demais folhas aos colegas. Nessa simples atividade já houve bagunça. Um aluno não entendeu a orientação e achou que fossem três folhas para ele. Isso causou risos e conversas na turma. Resolvida a confusão, todos com sua cópia da avaliação em mãos, a prova se iniciou.

Assim que a prova iniciou um aluno afirmou não ter nenhum conteúdo no caderno e que, portanto, não conseguiria fazer a prova. Uma aluna então começou a fazer piadas sobre o assunto, passando dicas de como ele poderia colar, ironizando as orientações que a professora havia passado



antes de deixar a sala de aula. O aluno seguiu rindo e comentando que o caderno estava vazio. Então eu fui até a sala de física busquei uma caneta. Escrevi as fórmulas necessárias no quadro e disse que isso seria suficiente para que ele resolvesse a prova. Pedi silêncio.

A aluna que havia feito piadas anteriormente foi a minha mesa pedir ajuda na questão conceitual, dizendo que a professora nunca havia ensinado aquela matéria. O que eu sabia que era mentira. Ajudei ela dizendo que olhasse para a fórmula da Energia Cinética e Potencial. Ela se sentou e logo anunciou que havia conseguido responder. Então fez questão de repassar a dica em voz alta para todos os colegas. Mais um aluno pediu ajuda com as fórmulas e eu o ajudei.

Foi nesse momento que um aluno chegou na sala, atrasado. Ele havia sido trocado de turma e agora estava retornando a turma anterior. Entreguei uma cópia da prova para ele, que na mesma hora disse que não faria a avaliação pois fazia mais de mês que não ia na aula e então nem sabia que matéria era. Orientei ele a esperar no pátio até o fim da avaliação mas ele não obedeceu. Sentou-se em uma carteira e ficou ali o período todo. Incomodando. Muito. Ele falava alto e todos os alunos ao redor conversavam junto. Os mesmos que já estavam atrapalhando anteriormente. O aluno falava sobre emprego, *fast food*, sobre pessoas que estavam presas. Contava histórias e ria como se estivesse em uma roda de amigos. Eu pedi repetidas vezes para que a turma fizesse silêncio. Alguns alunos ironizavam dizendo que não sabia fazer a prova então não adiantava. Eu reforçava que fizessem silêncio pelos colegas então. Nada adiantava. Cheguei a sugerir que entregassem a prova e fossem conversar do lado de fora da sala. Obviamente não quiseram. A situação se tornou mais grave quando as brincadeiras chegaram em mim. Os alunos perguntavam coisas sobre mim e sugeriam como eu deveria agir com eles próprios por não ficarem em silêncio. Chegaram a tentar me enganar dizendo que a prova poderia ser feita com ajuda dos colegas. Caos. A professora apareceu algumas vezes e nessas situações os alunos faziam silêncio por alguns minutos, mas logo voltavam a conversar.

Às 8h47min o primeiro aluno entregou. E logo em seguida mais dois. Um com a prova em branco. Esse não havia conversado nenhuma vez, mas mesmo assim não conseguiu fazer nada. A menina que conversava entregou logo também. Ela havia cometido um erro de desatenção. Somado dois valores que deveriam ser multiplicados. Eu a alertei e deixei que arrumasse. Logo todos os bagunceiros entregaram a avaliação, um deles, o mais quieto dentre os falantes, gabaritou.

Às 9h apenas dois alunos ainda faziam a prova. Mesmo depois de terem entregue a prova os alunos ignoravam minha orientação de deixarem a sala de aula. Pelo contrário, o tom de voz apenas havia aumentado. As 9h05min as duas últimas alunas entregaram. Eu liberei a turma e deixei a sala.

Analisando rapidamente as provas, a maioria da turma cometeu os mesmos erros do outro segundo ano. Erros algébricos simples. Somavam algarismos com variáveis.

Sobre o comportamento da turma fiquei bastante surpresa que os alunos não tiveram o mínimo respeito comigo e nem vergonha disso, uma vez que com a professora de Física sempre foram muito respeitosos e obedientes. Por outro lado, a aluna que fez piadas e incomodou nessa aula é a mesma que o faz nos períodos com a professora-titular. Notei que havia um desejo de se destacar dos demais e entendo que é da idade. Além disso, foi notável como um aluno pode dispersar toda uma turma. Quando o aluno chegou atrasado e permaneceu na sala apenas para atrapalhar, outros se sentiram confiantes para fazer o mesmo. Saber lidar com esse tipo de situação é desafiador e requer jogo de cintura. Eu fui pega de surpresa e talvez não tenha lidado da melhor maneira uma vez que não consegui mudar a situação. São coisas que se aprende com o tempo. Eu espero.

**Dia 17/09/2018**

**Observação 16. Turma 2C – Segundo ano do Ensino Médio – 11h05min**

Entrei na sala de aula assim que o sinal tocou e indicou a troca de período. A professora estava cuidando a turma enquanto faziam recuperação de Biologia. Mesmo depois do sinal tocar a turma seguiu fazendo a prova. Demoraram mais de cinco minutos para deixar a sala de aula.

A aula deste dia era encerramento do trimestre e, portanto, outra prova. Dessa vez de recuperação. Assim como as demais era uma prova com consulta. Era escrita a mão pela professora que tirou cópias para todos os alunos. A prova continha oito questões de todo o conteúdo do trimestre: trabalho, impulso, energia mecânica e conservação da energia mecânica. Era extensa comparada as provas do trimestre mas de mesmo nível de dificuldade. De fato as questões eram muito semelhantes àquelas dadas em aula. A docente leu algumas questões em voz alta assim que entregou folha para todos, pois estavam apagadas. E a prova começou.

Dessa vez, diferentemente das anteriores, a professora xingou os alunos que conversavam durante a avaliação. Reforçou ser uma prova individual. Em geral, teve um comportamento mais rígido do que nas provas. Uma aluna perguntou, assim que recebeu a folha, se os alunos poderiam fazer o trabalho em casa ou deveriam entregar naquela aula. A professora foi direta: “é para fazer agora”. Ela também não permitiu perguntas dessa vez. E recomendou que os alunos usassem seus cadernos.

Notei que uma aluna não fazia a prova. Ela tinha boas notas e por isso a recuperação não era necessária. Mesmo assim, teve de ficar na sala de aula durante o período. Duas alunas, sentadas no canto da sala de aula, se ajudavam com as equações. A professora não percebeu. Outro aluno, que já havia relatado ter perdido o caderno, utilizava o caderno de uma colega de tempos em tempos.

Uma aluna, que tinha bastante dificuldades, me pediu ajuda com a equação da questão 2. A questão pedia que se encontrasse o trabalho. Os dados eram  $T = 600 \text{ N}$  e  $d = 5 \text{ m}$ . De cara interpretei  $T$  como uma força de tensão e indiquei a equação trabalho igual a força vezes deslocamento. Alguns minutos depois a professora alertou a turma que a questão estava redigida errada e que o certo seria  $T = 600 \text{ J}$ , indicando que esse  $T$  se tratava de trabalho e não da tensão. Eu não poderia mais ajudar a menina que havia me pedido explicação anteriormente, uma vez que a professora acabara de xingar os alunos dizendo que nesta avaliação não poderia ajudá-los. Mesmo assim, com peso na consciência de ter ensinado errado, me virei para a aluna e retifiquei a informação. Disse que ela deveria usar a expressão: força é igual a trabalho dividido pela distância. Devo reafirmar aqui, que, pelo conteúdo ser muito abstrato, os alunos não entendiam como trabalhar com as equações. Apenas decoravam que em alguns casos deveriam dividir os valores fornecidos e em outros multiplicá-los. E por isso minha primeira ajuda para a aluna faria ela errar a questão. Mesmo assim, após me retificar, não estava convencida daquela questão. Uma vez que o enunciado pedia para calcular o trabalho e ali se calculava a força. Ela estava contraditória. Mas pensei que a professora tivesse se enganado na escrita.

A prova seguiu. Alguns minutos depois um aluno foi à mesa da professora falar alguma coisa. Após conversarem ela anunciou que havia se enganado ao corrigir a questão 2. Que na verdade aquele valor era sim de força. E que então eles deveriam arrumar  $F = 600 \text{ N}$ . Agora a questão fazia sentido. Mas mais uma vez fiquei me sentindo culpada de ter explicado errado para a aluna que estava atrás de mim. Me virei para ela, uma última vez e pedindo desculpas disse que ela estava certa desde o começo.

Às 11h29min o primeiro aluno entregou a avaliação. Ele foi liberado pela professora para sair ao pátio. Os demais alunos ainda faziam a prova em silêncio. O período foi chegando ao fim e muitos alunos não terminaram a avaliação. A professora veio até mim e pediu opinião sobre deixar que terminassem na próxima aula. Eu respondo que a prova era muito mais extensa que o usual e que alguns minutos já haviam sido perdidos com a outra turma no começo da aula. A professora concordou. Ela então recolheu as provas de todos e disse que os que não tivessem acabado poderiam fazer sexta. Um ainda agradeceu, disse que deixaria a prova em branco, mas que agora aproveitaria a oportunidade para estudar e tentar fazer.

O sistema de avaliação da escola diz muito sobre o tipo de ensino que se está praticando. Repetir uma prova como prova de recuperação do trimestre, não ajuda os que já não haviam entendido a matéria anteriormente. A avaliação torna-se apenas um modo de classificação e não de formação. A docente parece saber disso, uma vez que tentava ao máximo ajudar os alunos na

avaliação. Assim, a avaliação termina por nem classificar e nem contribuir na formação dos alunos, tornando-se mera formalidade.

**Dia 24/09/2018**

**Observação 17. Turma 2C – Segundo Ano do Ensino Médio – 11h05min**

Cheguei na sala de aula e logo a professora me avisou que havia “emprestado” o período para a professora de Biologia realizar a recuperação. Os alunos que fossem fazer, deveriam ir à sala de Biologia. Os que não precisassem ficariam e teriam aula de Física. Restou uma aluna para a Física. E então a professora decidiu que não daria aula. Decido então observar a recuperação de Biologia, curiosa por saber como seria. Sem surpresa nenhuma, a recuperação se restringia a uma prova, impressa, individual. Assim como na outra prova que observei dessa disciplina, a professora organizou a sala com fileiras intercaladas de alunos, apenas caneta e lápis poderiam estar em cima da mesa. Nada diferente da prova. A observação que seguiu da prova torna-se irrelevante para este trabalho e por isso será omitida. O que acontece no final da prova é relevante e será relatado a seguir.

Apenas 20 minutos após o início da avaliação, os últimos alunos entregaram a prova. A professora não havia deixado os alunos irem embora. Em vez disso orientou que retornassem a aula de Física. Uma aluna durante a avaliação tentara entregar a prova em branco, mas a professora não permitiu, afirmando que suas notas eram muito baixas e que ela corria o risco de repetir o ano. Quando todos haviam deixado a sala de Biologia, essa aluna começou a discutir com a professora, afirmando ter boas notas nas demais matérias da área de ciências da Natureza e que por isso não repetiria. A professora afirmava saber as notas da aluna, que estaria mal em Química e Física também. Ela retrucou, dizendo que está bem em Física e que a professora poderia confirmar. A docente de Biologia disse já ter conversado com a docente de Física e saber que as notas da aluna não eram suficientes para a aprovação. A aluna disse que iria naquele momento tirar satisfações com a docente de Física. A professora de Biologia pediu que ela não fizesse isso e a ameaçou dizendo que seria pior para ela criar mais intrigas e fofocas. Mesmo assim a aluna deixou a sala decidida.

Quando cheguei a sala de Física, a professora anunciava que não gostava de ser tratada com falta de respeito (provavelmente referindo-se a aluna que foi cobrá-la em relação as notas) e que por isso iniciaria a matéria do próximo trimestre naquele final de período mesmo. Os alunos reclamaram mas não foram ouvidos. A aluna que causou toda a confusão deixou a sala de aula chorando.

A professora então iniciou a matéria: Termologia. Ela iniciou a matéria explicando a diferença entre calor e temperatura. Pediu que os alunos dessem exemplos que pensassem que se

relacionavam com calor. Após muitos exemplos de objetos com altas temperaturas: fogão, lareira, fogo, etc, a professora disse que Calor também poderia se referir a fenômenos a baixas temperaturas. Então definiu calor como a variação de temperatura. E temperatura como agitação molecular. Depois disso, deu mais exemplos de fenômenos que são estudados através da terminologia: chuvas, motor a vapor, porquê instalamos o ar-condicionado no topo das paredes... Por sorte, e sem combinar comigo, todos os exemplos citados pela docente seriam tratados na Unidade Didática que preparei.

Nesta observação pude notar dois fatos marcantes. O primeiro, como a avaliação por áreas no Colégio pode ser prejudicial. Uma aluna que tiraria zero em Biologia, poderia ser aprovada com boas notas se nas demais matérias tivesse êxito. O que fez com ela nem se quer tentasse se interessar pela matéria. Além disso, notei que o desinteresse provinha de uma briga com a professora da disciplina e não necessariamente com o conteúdo em si. O que me fez refletir sobre o quanto o papel do professor é fundamental, não só para avaliar, “transmitir” conhecimentos mas também ajudar os alunos a verem significado e utilidade na matéria. E isso é feito através, também, da convivência de ambas as partes.

Segundo, notei como o fato de o conteúdo de Física ter mudado, mudou completamente o tipo de ensino. Nesta matéria, pelo menos nesta aula, a professora dialogou com os alunos, deu exemplos, aplicações, definições e não apenas equações e valores sem sentido. Claro que, alguns temas são mais fáceis de serem contextualizados. É o caso da termodinâmica. Mas os demais, não são impossíveis de serem conectados se houver esforço e interesse do professor.

## **Dia 01/10/2018**

### **Observação 18. Turma 2C – Segundo Ano do Ensino Médio - 11h05min**

Este era o último período que eu observaria a turma antes de iniciar a regência. Portanto foquei em observar o conteúdo que a professora passaria para dar continuidade as minhas aulas na semana seguinte.

A professora iniciou a aula retomando os exemplos e conceitos apresentados na aula passada. Falou do exemplo do corpo humano. Que quando estamos com frio é aconselhável que mexamos o corpo para nos aquecermos. Ela relacionou esse exemplo com a temperatura e agitação molecular. Os alunos estavam quietos e prestavam atenção na fala da professora.

Antes de iniciar o novo conteúdo a docente veio até mim e perguntou qual a primeira aula que eu havia planejado, de modo a não repetir os conteúdos. Respondi ela sobre meu planejamento,

que começaria revisando os conceitos de calor e temperatura que ela já havia passado aos alunos. Então ela decidiu dedicar a aula as escalas termométricas e funcionamento de termômetros.

Ela começou falando sobre o instrumento para medir temperaturas, o termômetro. Explicou o funcionamento do termômetro de mercúrio e seu uso para medir a temperatura do corpo humano. Sempre procurando contextualizar e dar exemplos do seu cotidiano. Nessa fala a professora também já deu a definição de ponto de fusão e ponto de ebulição. Apenas em frases curtas mas precisas.

Na sequência falou das escalas termométricas conhecidas. Definiu Celsius como a escala utilizada em países de língua portuguesa. E sua escala indo de zero a cem graus. Compreendi que esta fala se referia aos pontos de fusão e ebulição da água porém não tenho certeza se ficou claro para os alunos. Imagino que quando ouvirem falar de temperaturas negativas ou maiores que 100 °C estranhem ou não relacionem com o conteúdo da aula. Depois a professora definiu Kelvin como a escala utilizada no meio científico. Também a escala que correspondia ao Sistema Internacional. Novamente definiu a escala de Kelvin indo de 0 K a 373 K. Seguindo o mesmo raciocínio feito na escala Celsius. Por último definiu Fahrenheit como a escala utilizada em países de língua inglesa e suas temperaturas indo de 32 °F a 212 °F.

Todas essas definições e escalas foram escritas no quadro. De fato, essa foi a aula que os alunos mais tiveram que copiar. Esse tema de escalas termométricas infelizmente é um dos assuntos que é difícil não ser decorado. Então toda essa escrita foi necessária. Depois de escrever tudo no quadro a professora sentou-se à mesa e deu tempo para que os alunos copiassem o conteúdo.

Alguns alunos conversaram o tempo todo. Nem sequer abriram os cadernos. A professora não pareceu se importar com isso e não pediu para os alunos participarem da aula.

Nesse tempo em que os alunos deveriam copiar o conteúdo do quadro a professora aproveitou para discutir alguns detalhes da regência comigo. Explicou-me como deveria preencher a chamada e discutimos sobre a presença dela em sala de aula durante a minha regência. E outros detalhes finais para o início da minha regência.

Depois da nossa conversa a professora anunciou que já havia dado tempo suficiente para a cópia e que agora precisaria da atenção dos alunos para explicar o que havia escrito. Era um comportamento comum da professora pedir que os alunos parassem de escrever enquanto ela falava. Ela iniciou sua explicação sentada à mesa falando em voz alta sobre o que havia escrito no quadro. Ela explicou termos que são comumente usados na fala cotidiana que não estão totalmente corretos como “tirar a temperatura”. Durante toda a sua fala a professora contextualizou os conceitos e deu exemplos do cotidiano. Facilitando muito a compreensão dos alunos. Ao falar do ponto de ebulição citou a água usada no chimarrão. Ao falar do termômetro falou da temperatura corporal e explicou que os termômetros que temos em casa não ultrapassam os 45 °C. Também explicou hipotermia e

febre. Também fez contextualizações com filmes e séries americanas ao falar da escala Fahrenheit. Contou história lúdica (e provavelmente fantasiosa) sobre a criação dessa escala.

A aula fora muito divertida e cheia de exemplos legais. Mas notei que os alunos não aguentaram muito tempo ouvindo, por mais legal que fosse a fala. Logo dispersavam, conversavam entre si ou fazia outras coisas. Um cuidado que deveria ser tomado deveria ser o de cuidar para que os diálogos não sejam monólogos e que os alunos participem ativamente da aula. A passividade combina com a falta de interesse. Além disso, não poderia deixar de comentar o fato das explicações sobre as diferentes escalas termométricas ter sido pobre e imprecisa. Compreendi a tentativa da docente de facilitar o conteúdo para que os alunos lembrassem das definições, mas o preço dessa escolha foi tornar a matéria pouco precisa, o que não vale a pena. Acredito que existam outras formas de obter o mesmo resultado sem perder significados.

Faltavam ainda cerca de 20 minutos para o fim do período. A professora virou-se para mim e disse que eu poderia começar a falar alguma coisa para os alunos naquele momento. No meu planejamento teria uma aula inteira para apresentação e panorama da unidade que eu trabalharia então me recusei a falar naquele momento. A professora porém insistiu, sugeriu que eu falasse a parte mais curta da aula apenas para ocupar aqueles minutos finais. Então cedi.

Fui até a frente da sala e me apresentei formalmente. Anunciei que trabalharíamos durante dois meses juntos e que eu esperava que fosse interessante para todos nós. Eu estava nervosa, não havia me preparado e não sabia o que falar. Na intenção de animar os alunos eu decidi falar sobre o *Peer Instruction*. Mas eu também não tinha comigo os cartões para ilustrar a votação. Então desenhei no quadro algo parecido com o cartão e tentei explicar o funcionamento do método. Os alunos definitivamente não estavam empolgados. Parti para a propaganda. Falei que se tratava de um método desenvolvido em Harvard, superanimada. Os alunos me olhavam como eu estivesse querendo me gabar. Desisti. Disse que não queria dar mais *spoilers*<sup>6</sup> do meu trabalho e pedi que não faltassem a próxima aula. Senti-me fracassada na missão de motivar os alunos.

### **Dia 3/10/2018**

#### **Observações 19 a 22. Conselho de Classe – Quatro períodos – 8h30min às 12 h**

Cheguei a escola às 8h15min. E fui até a sala dos professores. As professoras estavam reunidas à mesa terminando de “passar a limpo” seus diários de classe. Algumas já haviam terminado mas estavam sentadas junto das demais, discutindo sobre as notas e alguns alunos

---

<sup>6</sup> Spoiler tem origem no verbo spoil, que significa estragar, é um termo de origem inglesa. Spoiler é quando alguma fonte de informação, como um site, ou um amigo, revela informações sobre o conteúdo de algum livro, ou filme, sem que a pessoa tenha visto.

específicos. Importante ressaltar que, este era o segundo conselho de classe. Na semana anterior havia ocorrido um conselho somente dos professores, onde eles haviam fechado as notas por área de conhecimento. Neste dia, seria realizado um conselho participativo com os alunos.

Às 8h30min fomos convidados pela supervisora a irmos até o auditório onde seria realizado o conselho oficialmente. O conselho seria organizado por séries do ensino médio. Primeiros, segundos e terceiros anos. E todas as turmas de cada ano juntas. Meu interesse maior era no segundo ano, que seria a turma na qual eu ministraria aulas a partir da próxima semana. Então observei o primeiro ano e o segundo apenas. A sala estava organizada com as classes em círculo, todos de frente para todos.

Às 8h40min o conselho começou oficialmente. Os 10 minutos de espera aconteceram pois só havia um representante de turmas presente. Um menino que se tornara líder de um dos primeiros anos havia poucos dias.

A pedagoga, sentada ao lado do aluno presente iniciou a fala. Ela comentou que havia se reunido com as turmas na semana anterior, enquanto os professores fechavam as notas e havia separado algumas demandas dos alunos para serem discutidas naquela manhã. E então passou a palavra para o menino.

Ele estava claramente desconfortável em ter que falar para os professores, ainda mais por não ter participado da reunião da semana anterior. Ele começou assumindo que a turma fazia muita bagunça nas aulas e disse que as maiores dificuldades com as matérias ocorriam nas disciplinas de Biologia e Matemática. A pedagoga tentou ajudar o menino dizendo que as reclamações feitas não eram pessoais com os professores, mas que se referiam à matéria em si. Então o aluno concluiu pedindo mais matéria na disciplina de artes.

Quando ele terminou de falar, a supervisora, tentando obter mais informações do aluno perguntou se nas demais disciplinas havia dificuldade de ensino-aprendizagem. Ele pareceu nem entender o que ela quis dizer então apenas balançou a cabeça negativamente. Ela perguntou se na turma haviam “panelinhas”<sup>7</sup>. Mais um aceno negativo. Então ela concluiu a fala afirmando que o problema da turma era o número excessivo de faltas mas que, apesar de ser uma turma bagunceira, não haviam brigas nem rixas entre os colegas.

A professora de matemática pediu a palavra. Ela concordou e reforçou a crítica de que a turma era muito agitada e bagunceira. Disse, em tom de justificativa, que o grupo era muito heterogêneo, que aqueles alunos haviam sido “jogados lá juntos”, nas palavras dela e que poucos eram bons alunos. Ela disse que eles têm dificuldades com o conteúdo mas que não buscam aprender, não se ajudam e não mostram força de vontade. Terminou dizendo, em tom preocupado,

---

7 Panelinhas são grupos de alunos. Geralmente fechados e que não se dão bem com os outros grupos.



que apenas quatro alunos estavam aprovados até então. Disse que por mais que ela tentasse ajudar, nada funciona. E que a dificuldade deles era com o conteúdo que os tornava tão desordeiros em sala de aula.

Na sequência a professora de Biologia pediu a palavra, já que os alunos haviam reclamado da matéria dela. Ela afirmou que a Biologia era uma matéria cheia de termos complicados mas que eram vistos pela primeira vez naquele ano e por isso dificuldades prévias não se aplicavam a matéria dela. Ela concordou com a questão da conversa excessiva dos alunos em sala de aula, mas que, nas aulas dela, obedeciam as chamadas de atenção. O problema da turma, segundo ela, era que os alunos não estudavam e a consequência óbvia era que não tinham bons resultados nas provas. Ela também disse que não iria “baixar o nível” de dificuldade da matéria, que seguiria usando os termos e nomes corretos, por mais difíceis que fossem. Por fim ela elogiou a troca de líder da turma.

A palavra passou para a diretora mas a reclamação feita por ela era unânime e segundo ela comentada pelos professores previamente. Segundo ela os alunos não faziam deveres de casa, nem trabalhos que valessem notas. Em vez disso ocupam períodos de outras matérias para fazerem ou copiarem os trabalhos durante as aulas. A pedagoga rebateu a reclamação da diretora afirmando que muitos alunos precisavam trabalhar e que, além disso, as famílias não davam suporte aos alunos (no sentido de cobrar ou dedicar tempo de estudo em casa). Citou que a realidade de muitos alunos era difícil. A informação foi novamente rebatida por uma professora que afirmou que a maioria dos alunos do turno da manhã não trabalhava.

Outro professor pediu a palavra para falar especificamente da turma que tinha um representante ali naquele momento. Ele contou que algumas vezes, tinha que sentar no meio dos alunos para ganhar atenção enquanto dava aula. E que dar aula nesse cenário era cansativo. Por isso muitas vezes sua aula era ruim. Se referiu a turma como “turma problema”. Depois, na intenção de dar alguma solução aos problemas apresentados, ele falou sobre criar uma rotina de estudos o ano todo nos alunos. Alguns colegas começaram a falar novamente sobre tempo, trabalho, mas ele cortou a fala dos demais e afirmou que era uma questão de organizar o tempo. Ele termina dizendo que aquela era uma turma pequena, que mostrava ter potencial mas que faltava compromisso com a escola. Antes de passar a palavra ele ainda disse que os alunos usam muito o celular durante as aulas.

Nesse momento todas as professoras começaram a dar opiniões, falavam de proibir o uso, cortar o *Wi-Fi* da escola e, até, de criar uma caixa onde os aparelhos seriam depositados no começo da aula e retirados no fim.

A pedagoga retomou a palavra. Falou que alunos do primeiro ano do ensino médio eram crianças, recém haviam deixado suas comunidades para entrar numa escola de ensino médio e que

portanto precisavam de disciplina. Comentou que alguns professores eram muito rígidos e outros muito flexíveis e essa diferença acabava por confundir os alunos. Que as regras deveriam ser claras para que os alunos amadurecessem.

Depois dessa fala os professores começaram a dar inúmeras sugestões para melhorar o relacionamento com a turma. Alguns relataram comportamentos que já tinham de modo a inspirar os colegas. Combinaram de proibir de vez o uso de celular nas aulas; comentaram de chamar os alunos individualmente para conversar sobre possíveis problemas; trabalhar história nas aulas, mesmo nas exatas; criticaram provas com consulta e que isso gera uma falta de unanimidade dos professores sobre as avaliações. Ao falarem sobre isso, alguns professores rebateram a crítica, talvez por usarem do método de avaliações com consulta, afirmando que professores diferentes poderiam ter métodos diferentes de ensino. A professora que criticava as avaliações com consulta concordou mas rebateu “temos que manter os critérios.”

Após essa discussão a vice-diretora pediu a palavra. Ela falou que na turma em questão, estavam matriculados 43 alunos, mas apenas sete frequentavam as aulas. Ela comentou que muitos alunos estavam na escola, mas fora da sala de aula. Disse que eles saíam mais cedo da escola e por serem menores de idade isso não era permitido. Completou dizendo que existem ordens “superiores” (acredito ser do Conselho de Educação) que dizem que os alunos deveriam poder entrar na escola mesmo que chegassem atrasados. Ninguém respondeu nada sobre isso.

Após essa discussão de estratégias para melhorar o relacionamento, dispensaram o aluno. As professoras resolveram fazer um intervalo antes de prosseguir. Havia lanches e café, então elas aproveitaram para comer e conversar informalmente.

As professoras retornaram aos seus lugares, decidiram continuar a reunião mesmo sem os líderes de turma presentes. A supervisora comentou estar decepcionada com os alunos, uma vez que havia deixado todos os materiais (notas) da reunião da semana anterior com os alunos, como forma de conferir-lhes responsabilidade e eles haviam faltado ao conselho participativo. A pedagoga tentou justificar falando do possível medo dos alunos quanto a reação dos professores às críticas.

O assunto retornou à crítica da vice-diretora, sobre os alunos estarem na escola porém fora da sala de aula. Comentaram que as turmas eram liberadas em horários diferentes e que quando os primeiros alunos começavam a deixar a escola, os demais poderiam ir junto, mesmo ainda tendo aula. Comentaram também o caso específico de um aluno que era assíduo e começou a faltar. Ao investigarem descobriu-se que se tratava de um caso de *bullying*. Alguns professores pareceram não se importar com o caso.

Os líderes das turmas do segundo ano estavam aguardando do lado de fora do auditório. Os professores resolvem terminar os assuntos do primeiro ano mais tarde. Dos segundos anos estavam presentes quatro representantes, dois de uma turma e um para cada uma das outras duas.

Começaram então a discutir questões referentes a turma 2A. A palavra era do aluno. A fala dele foi curta e pontual. A turma estava mais unida. Estavam mal em Geografia. Gostariam de metodologias diferentes nas aulas de Inglês e Artes.

Os professores começaram a dar pareceres sobre a turma. A professora de Biologia disse que faltava uma “cultura de estudos” na turma, mas que eles haviam melhorado as notas e o comportamento em sala de aula nos últimos dias. Elogiou o comprometimento de todos os líderes estarem presentes e disse que tinha esperanças de que seriam ótimas turmas de terceiro ano. Por fim, disse que o problema estava apenas na falta de respeito entre os alunos. Que se tratavam com palavras agressivas e rispidez, o que gerava brigas e tornava a convivência, segundo ela, insuportável.

A professora de Química citou o número de faltas. Disse que em suas aulas haviam muitas listas de exercícios e que a matéria era difícil e que a falta de assiduidade de alguns alunos prejudicava toda a turma. Ela comentou um problema mais profundo relacionado a isso. Que os alunos escolhiam as matérias de cada área que queriam faltar, ir mal e que no fim, a nota das outras disciplinas da área compensavam aquela. E escolhem baseados nos afetos com os professores. A solução encontrada, após alguns minutos de conversa foi dizer que os alunos que seguissem com esse comportamento seriam reprovados.

Outro tópico polêmico entrou em discussão. Uma professora pediu que as colegas parassem de adiantar os períodos quando outro colega faltava, que isso acabava por “acostumar mal” os alunos. A pedagoga, tentando dar sugestões aplicáveis, sugeriu que os professores deixassem planos de aula avulsos na escola para serem aplicados quando precisassem faltar por algum motivo. Complementou dizendo que adiantar o período deveria ser uma atitude discutida entre a direção e os professores e não uma decisão autônoma dos professores, como vinha sendo. Bons minutos são gastos nessa discussão. Os alunos presentes disseram não quererem mais que isso aconteça, pois eles acabam sendo os mais prejudicados com falta de matéria de uma disciplina e matérias em dias fora do horário previsto.

Quando os alunos se manifestaram, os professores retomaram a conversa para as turmas especificamente. O professor de história elogiou todos os segundos anos como turmas e alunos legais.

Então a palavra voltou aos alunos, o líder do 2B deu o parecer da turma. Reclamou de um professor que faltava a muitas aulas e que eles praticamente não haviam tido nada da matéria dele

até então. Ele comentou que, apesar de alguns alunos da turma não se darem bem, na hora que precisam se ajudavam.

A professora de sociologia começou a falar, reclamou que os alunos faziam muitas brincadeiras em sala de aula, mas concordou que quando decidiam trabalhar, eram ótimos. Disse que eles haviam feito os melhores trabalhos da escola.

A vice-líder da turma afirmou que os professores cobravam muito dos alunos, mas não os viam como pessoas, que as vezes têm problemas. Farei uma análise do conselho de classe no final deste relato, mas para fins de compreensão, destaco que essa era uma aluna com sérios problemas de atenção. Ela sempre falava muito alto e gostava de receber toda atenção possível, o que explicaria essa fala dela. Pelo que presenciei na sala dos professores no meu tempo no colégio, os professores sempre discutiam os problemas dos alunos e como ajudá-los.

A professora de Biologia respondeu a aluna. Disse que era impossível que os professores olhassem para todos os alunos, pois eram muitos, mas sempre que os problemas apareciam havia flexibilidade por parte dos professores. E sugeriu que sempre que os alunos tivessem problemas, procurassem a direção e os professores. Mas que o que os professores viam na escola, eram alunos que faltavam provas e nem sequer justificavam a falta.

A supervisora trouxe uma reclamação das turmas do primeiro ano para os alunos do segundo. De que sempre que eles saiam mais cedo, falavam alto demais nos corredores e atrapalhavam as aulas. Ela disse que isso era culpa dos professores, que não deveriam liberar os alunos antes do fim dos períodos. Também comentou que se os professores faltavam, davam conteúdo demais nas outras aulas para compensar.

Os professores rebateram dizendo que os alunos se levantam antes do fim dos períodos, ansiosos para serem liberados logo. O aluno da 2C sugeriu que os professores fizessem a chamada no final dos períodos e que isso os “seguraria” dentro da sala. O professor logo respondeu que já havia tentado esse método e não havia tido sucesso. A de Biologia disse que isso não acontecia nas suas aulas. Então a supervisora apontou que os alunos deveriam ter respeito com todos os professores.

Nesse momento a diretora disse que a falta de responsabilidade dos alunos havia piorado no meio do ano letivo. E então uma aluna confessou que os alunos combinavam faltas, descobriram “táticas” para faltar aulas e se ajudavam nisso.

Por fim, a diretora disse que cobrava assiduidade e pontualidade dos alunos, mas que os próprios professores não davam o bom exemplo, o que complicava tudo. E sugeriu que os alunos fossem porta-vozes para buscar melhorias para a escola e que cumprir os horários era o básico. A

aluna da 2B disse que já havia tentado fazer isso e que ficara “malvista” entre os professores. Os alunos revelaram que sabiam dos seus defeitos mas que não se viam mudando de atitudes.

Por fim, ficou claro que o problema geral da escola eram faltas mas que as turmas de segundo ano eram ótimas, tinham pouco a melhorar em comparação com as outras. O professor de História então fez uma pausa na discussão e elogiou o modelo de conselho de classe organizado pela supervisora, falou sobre as datas de entrega das notas e detalhes que não convém a este relato. Outros professores concordam.

Os alunos do segundo ano foram liberados e o conselho seguiu para o terceiro ano. Nenhum aluno do terceiro ano estava presente. Encerro meu relato neste momento.

O que eu, observando de fora, penso sobre este conselho de classe. Acredito ter sido uma ótima iniciativa da escola: dar voz aos alunos e permitir que falassem diretamente com os professores. Em minha opinião, isso foi uma atitude de humildade por parte da escola e dos professores presentes. Na prática, porém, não vi utilidade neste conselho. Notei alunos acuados, que pareciam não entender bem o que estavam fazendo lá. Em alguns momentos alfinetaram os professores, mas sem objetivo algum. Professores que sabem dos problemas que têm, dos erros que cometem, dos erros dos alunos, mas que não pareceram querer mudar.

Das reclamações da direção, não houve praticamente nenhuma solução de sugestão. As medidas sugeridas pelos professores para os problemas dos alunos pareceram ameaças e medidas para assustá-los mais do que ajudá-los de fato.

Em resumo, achei o formato de conselho respeitável, mas que na prática ainda não funcionou bem. Creio que os resultados foram pequenos, frente ao que era esperado. O que mais presenciei foram professores reclamando de alunos e alunos reclamando de professores.

#### 4. PLANEJAMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA

Dando continuidade as atividades do Estágio iniciei meu período de regência. Estava finalmente dentro da sala de aula como professora. É inegável a ansiedade e nervosismo que isso gera em qualquer aluno de graduação e por isso essa Unidade Didática foi preparada e pensada mais de uma vez, da melhor forma possível.

Inicialmente pude conhecer a turma através das observações, que muito revelaram do perfil dos meus alunos e influenciaram nas metodologias e estratégias planejadas. Na sequência, o Questionário de Interesses (Apêndice B) revelou os principais anseios e necessidades da turma em relação a disciplina de Física e a Escola como um todo. Tendo essas duas ferramentas em mãos, planejei esta Unidade.

O conteúdo a ser trabalhado era Termodinâmica e eu resolvi abranger bastantes conteúdos nas minhas aulas. Talvez por teimosia ou por acreditar que os alunos merecessem o máximo de informação. Dada essa escolha tive que fazer outra, consequência da primeira. Resolvi abordar os conteúdos de forma informativa e contextualizada, porém pouco aprofundada. Decidi isso sabendo das dificuldades dos meus alunos.

Neste capítulo serão detalhados os planos de aulas preparados e os relatos das mesmas. Além disso são descritos os resultados esperados de aprendizagem e a avaliação. Na seção 4.1 encontra-se o Cronograma de Regência construído para essa unidade.

#### 4.1 Cronograma de Regência

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)</b>	<b>Objetivos de ensino</b>	<b>Estratégias de Ensino</b>
1	05/10/2018 7h30min	Panorama da Unidade Didática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar os alunos para as próximas aulas;</li> <li>• Situar os alunos no conteúdo e estratégias a serem trabalhadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário;</li> <li>• Exposição Dialogada.</li> </ul>
2	08/10/2018 11h05min	Calor e Temperatura – revisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisitar e diferenciar os conceitos de calor e temperatura;</li> <li>• Realizar demonstrações experimentais que auxiliem na compreensão do conteúdo;</li> <li>• Promover a discussão entre colegas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrução pelos Colegas;</li> <li>• Demonstração Experimental com um recipiente com água fria e um com água quente.</li> </ul>
3	19/10/2018 7h30min	Calor Específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextualizar os conceitos de calor específico e condutividade térmica através de exemplos cotidianos (praia e Sol);</li> <li>• Estimular a curiosidade e participação dos alunos através de uma problematização sobre a praia;</li> <li>• Incentivar o trabalho colaborativo e a construção do conhecimento através de um trabalho experimental em grupos;</li> <li>• realizar demonstração experimental que corrobore as ideias abordadas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Trabalho em Grupos;</li> <li>• Atividade POE sobre o Calor Específico da Areia e da Água, Lã e Metais com Materiais de Baixo Custo.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>abordar brevemente o Sol como fonte de energia.</li> </ul>	
4	22/10/2018 7h30min	Quantidade de Calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir quantidade de energia na forma de calor;</li> <li>Quantificar e realizar cálculos relacionados aos experimentos e descobertas feitos na aula anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição Dialogada;</li> <li>Resolução de Exercícios.</li> </ul>
5	25/10/2018 11h55min	Quantidade de Calor e Revisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxiliar os alunos na resolução da lista de exercícios que servirá como avaliação;</li> <li>Fornecer tempo para que trabalhem em sala de aula;</li> <li>Incentivar o trabalho em grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de exercícios</li> </ul>
6	29/10/2018 07h30min	Calórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratar de temas da história e filosofia da ciência;</li> <li>Desmistificar genialidade dos cientistas e construção linear da ciência;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão em grupo;</li> <li>Leitura do Resumo do Texto “Entrevista com Conde Rumford: da teoria do calórico ao calor como fonte de movimento” da Revista Física na Escola;</li> </ul>
7	05/11/2018 07h30min	Transferência de Calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir e exemplificar diferentes métodos de transferência de energia na forma de calor;</li> <li>Tratar questões cotidianas por meio de problematizações/contextualizações sobre “Efeito Estufa” em carros que ficam parados ao Sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição Oral;</li> <li>Questão CREF sobre Efeito Estufa;</li> <li>Demonstração Experimental sobre Efeito Estufa utilizando um termômetro infravermelho</li> </ul>
8	08/11/2018	Mudanças de Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contextualizar os conceitos</li> <li>Apresentar conceito de mudança de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imagem do Ciclo da Água</li> </ul>



	11h55min		<p>fase;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar gráfico da mudança de fase da água;</li> <li>• Apresentar conceitos: ponto de fusão e ponto de ebulição.</li> </ul>	
9	12/11/2018 07h30min	Mudanças de Estado – ponto de fusão e ebulição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar conceitos de ponto de fusão e ponto de ebulição;</li> <li>• Motivar os alunos e promover a interação através do experimento/desafio;</li> <li>• Promover discussão entre os Colegas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrução pelos Colegas</li> <li>• Desafio “Pescando Gelo”</li> </ul>
10	19/11/2018 07h30min	Mudanças de Estado – exercícios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o gráfico de mudanças de estado físico da água;</li> <li>• Auxiliar os alunos na resolução da lista de exercícios que servirá como avaliação;</li> <li>• Fornecer tempo para que trabalhem em sala de aula;</li> <li>• Incentivar o trabalho em grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de exercícios</li> </ul>
11	22/11/2018 11h55min	Pressão, Volume e Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir o conceito de pressão;</li> <li>• Apresentar a relação entre pressão, volume e temperatura;</li> <li>• Instigar participação e colaboração dos alunos através de problematização cotidiana sobre panela de pressão com auxílio de um vídeo de um programa de televisão;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Vídeo – trecho do programa <i>Masterchef</i> da Band.</li> </ul>
12	26/11/2018	Transformações Gasosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar os alunos através de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração experimental – A</li> </ul>

	8 07h30min		<p>demonstração experimental;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar os alunos e incluir tecnologia presente em todas as aulas (celular), através da visualização de um vídeo;</li> <li>• Instigar a curiosidade através de experimentos mentais propostos no vídeo;</li> <li>• Estimular que os alunos respondam questões propostas no vídeo de modo a construir coletivamente as respostas;</li> <li>• Apresentar as transformações gasosas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• garrafa que Encolhe;</li> <li>• Vídeo do <i>YouTube</i> – <i>Transformações Gasosas</i> do canal Flávio Cunha;</li> <li>• Exposição Dialogada.</li> </ul>
13	03/12/2018 07h30min	Transformações Gasosas – Máquinas Térmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar e discutir gráficos de transformações gasosas;</li> <li>• Apresentar o funcionamento de uma máquina térmica – motor a diesel;</li> <li>• Fazer o uso de simulações computacionais;</li> <li>• Instigar a curiosidade dos alunos sobre máquinas do cotidiano (refrigerador), que será o tema do trabalho final;</li> <li>• Contextualizar os conceitos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulações computacionais sobre transformações gasosas e funcionamento de um motor à combustão</li> </ul>
14	06/12/2018 11h55min	Encerramento – Recuperação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar um parecer aos alunos das notas e fazer correção da lista de exercícios;</li> <li>• Dar a oportunidade de recuperarem a nota e corrigirem erros;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de exercícios</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Fornecer tempo para que trabalhem em sala de aula;</li><li>• Incentivar o trabalho em grupo</li></ul>	
--	--	--	---	--

## 4.2. Avaliação

A avaliação foi feita em três principais etapas, descritas a seguir. A primeira delas, foi pensada pelo ritmo da turma e o tipo de aulas que tiveram até o momento. Uma lista de exercícios (apêndice C) que foi entregue no primeiro dia de aula e deveria ser feita ao longo da unidade didática, sendo que, pelo menos, duas aulas foram reservadas para realização da lista em sala de aula. A cada aula eu fornecia ferramentas para resolver algumas questões. Algumas delas eram conceituais, outras de cálculo e ainda algumas questões de vestibular/ENEM para contemplar aqueles que demonstraram interesse em fazer alguma graduação. Alguns exercícios foram realizados em sala de aula por mim de modo a exemplificar os demais. Essa lista deveria ser entregue nos últimos dias de aula e foi avaliada.

A segunda avaliação, um trabalho sobre máquinas térmicas. Um exemplo, do funcionamento do motor a diesel, foi tratado em aula (ver Aula 13) e seguindo os moldes deste exemplo, os alunos foram orientados a fazer uma pesquisa sobre o funcionamento do refrigerador, outro tipo de máquina térmica. Este trabalho deveria ser entregue na aula seguinte e feito de forma simples, a mão. Ele seria complementar a nota.

A terceira etapa de avaliação foi a recuperação. É costume da escola aplicar provas e/ou trabalhos de recuperação durante os trimestres então fiz o mesmo. A recuperação ocorreu na última aula da Unidade. Os alunos receberam as listas corrigidas e tiveram a oportunidade de refazer as questões que tivessem errado, podendo contar com a ajuda de um colega. Ainda foram indicadas mais cinco questões, duas da lista (que não haviam sido entregues na primeira vez) e três escritas no quadro, para que os alunos resolvessem como parte da recuperação. Assim, os alunos que eventualmente tivessem acertado boa parte da lista poderiam complementar a nota e os que não haviam entregue a lista tinham uma última oportunidade de somar alguns pontos no trimestre.

Por último, as presenças em aula, participações nas discussões do *Peer Instruction* e nas demonstrações também foram avaliadas, de modo a construir uma avaliação qualitativa sobre uma quantitativa.

## 4.3. Planos de Aula e Relatos de Regência

### 4.3.1. Aula 1

#### a. Plano de Aula

**Data:** 05/10/2018

**Conteúdo:** Panorama da Unidade Didática

**Objetivos de ensino:** Motivar os alunos para as próximas aulas; situar os alunos no conteúdo e estratégias a serem trabalhadas.

### **Procedimentos:**

Atividade Inicial: iniciarei a aula com a exposição do título do conteúdo a ser trabalhado na unidade didática – Física Térmica. Então farei a seguinte pergunta: “O que vocês entendem, conhecem ou que exemplos acham que se relacionam com Física Térmica?”. Os alunos já tiveram algumas aulas desse conteúdo e por isso esperarei que surjam respostas diversas a minha pergunta.

Desenvolvimento: Partindo das respostas dos alunos para a pergunta inicial, seguirei a aula com um panorama da unidade. Serão citados e escritos no quadro os títulos dos conteúdos a serem trabalhados no decorrer das catorze aulas. A cada conteúdo enumerado serão descritas as metodologias previstas e serão relacionadas com as repostas dadas a pergunta inicial e com respostas dos alunos ao Questionário aplicado previamente de modo a mostrar que eles foram ouvidos. Também descreverei o método ativo de ensino *Instrução pelos Colegas* que será utilizado já na aula seguinte.

Fechamento: Encerrarei a aula com a exposição dos métodos de avaliação, divulgação de um canal de contato meu com os alunos e a entrega da lista de exercícios de avaliação.

**Recursos:** questionário aplicado previamente; exposição dialogada.

### **b. Relato de Regência**

Cheguei a escola com mais de 20 minutos de antecedência. Era meu primeiro dia como regente da turma e eu estava insegura com os detalhes logísticos e burocráticos que teria que acertar. Onde pegar a chave da sala, a chamada, como preenchê-la corretamente, etc. Fui a primeira na sala de professores. Aproveitei para descansar e revisar meu planejamento para a aula. Faltando alguns minutos para o início do período a professora de Física chegou a escola. Ela já havia pego a chave e separado a chamada da turma que eu regeria. Ela me explicou como preencher a chamada e comentou sobre um aluno que estava hospitalizado e por isso deveria receber falta justificada. Acertados os detalhes fiquei aguardando o sinal soar para subir à sala de aula.

Quando o sinal tocou fui a primeira professora a deixar a sala dos professores rumo a minha sala de aula. No Colégio os alunos ficam no saguão, com a porta trancada a espera do sinal para entrar na escola. Quando o sinal toca, algum responsável do Colégio vai até o saguão e abre a porta. Esse procedimento faz com que os alunos demorem alguns minutos para chegar em sala de aula. E por isso também, as demais professoras não se apressam tanto a subir para suas salas.

Cheguei a sala de aula e sentei à mesa a espera dos alunos. A primeira aluna apareceu sozinha. Entrou na sala dizendo: “Não acredito! Ninguém mais veio?”. Confesso que fiquei assustada com a possibilidade de ter de dar aula para apenas uma aluna logo no meu primeiro dia. A acalmei dizendo que aquela seria apenas uma aula de conversa sobre o trabalho que eu pretendia desenvolver e que, caso fossemos apenas nós duas, o faria de forma mais informal possível. Aconselhei também a esperarmos mais alguns minutos antes de começar a aula. Aproveitei esse

tempo para falar com a aluna que estava presente pedindo uma sugestão. Ela era a líder da turma, eu sabia disso porque ela estava no conselho de classe. Perguntei o que ela achava melhor para fazer com a turma: um grupo de *WhatsApp* comigo junto para divulgação de material, ajudar os colegas, divulgar datas, etc ou se os colegas gostariam mais de um grupo só de alunos e eu divulgaria os materiais através dela? Pedi que ela pensasse e conversasse com os colegas e na aula seguinte resolveríamos o assunto em conjunto. Logo outros alunos começaram a chegar. Fiquei aliviada.

Até que às 7h40min, com seis alunos em sala de aula, resolvi começar a aula. Fiz a chamada perguntando os nomes de cada um, a fim de já decorá-los e poupar esse tempo nas próximas aulas. E então comecei a aula. Comecei reforçando que a aula deste dia seria apenas uma conversa, que eu pretendia falar dos conteúdos que iríamos trabalhar e de que forma faria isso, baseada nas respostas do questionário que havia aplicado previamente. Minha intenção era mostrar que eles haviam sido ouvidos e que eu havia preparado as minhas aulas para ajudá-los, motivá-los e contemplá-los.

Perguntei se eles lembravam do conteúdo que a professora havia começado a tratar nas últimas duas aulas. E prontamente um deles respondeu: calor. Partindo disso, escrevi no quadro que nosso primeiro conteúdo seria esse, revisar calor e temperatura. Escrevi também que eram conceitos diferentes. Disse que não repetiria aulas que eles já tiveram mas que revisaria estes conceitos básicos utilizando uma metodologia diferente. Neste momento expliquei brevemente como funcionaria a aula utilizando a metodologia ativa de ensino *Peer Instruction* ou Instrução pelos Colegas. Fiz a propaganda da metodologia dizendo ter sido desenvolvida em Harvard. Para explicar o funcionamento do sistema de votação eu pretendia já mostrar os cartões *Plickers* para os alunos mas na correria de sair de casa cedo acabei os esquecendo em cima da mesa. Contornei o problema fazendo um desenho de um cartão no quadro e explicando a partir dele. Os alunos disseram ter entendido. Mesmo assim, como haviam poucas pessoas na sala de aula, eu teria que reexplicar o método na aula seguinte, então não saí tão prejudicada. Depois de explicar o funcionamento do método *Peer Instruction* expliquei o motivo pelo qual resolvi adotá-lo. Disse que muitas vezes a linguagem do professor (ou do estagiário) não é tão acessível ao aluno mas que conversar com um colega pode esclarecer a matéria. Também reforcei a ideia de que queria tornar as aulas mais dinâmicas, participativas e interessantes. Que o foco do aprendizado deveria ser o aluno e não apenas eu, falando sem parar na frente da sala de aula. Os alunos concordaram e, diferentemente da primeira vez que falei sobre o método, se mostraram empolgados a participar.

Na sequência, coloquei outro conteúdo que trabalharíamos no quadro: calor específico. Nesse momento disse aos alunos que não se preocupassem com termos e palavras que não compreendiam ainda, que tudo seria visto e trabalhado com calma ao longo da Unidade Didática. Também disse que não era necessário que eles copiassem o que eu estava escrevendo, mas sim que

me ouvissem e conversassem comigo. Ao falar desse tópico, me referi a primeira vez as respostas do questionário de interesses que havia aplicado. Muitos de vocês responderam no questionário que gostariam mais de Física se tivessem mais exemplos do cotidiano, eu disse. E continuei dizendo que naquela aula trabalharíamos um problema real: o porquê quando vamos a praia no verão, queimamos os pés na areia mas quando entramos no mar a água está gelada? Para falar do problema ainda contei uma história, dizendo que meu objetivo era me bronzear e por isso eu iria a praia ao meio-dia. Tudo para tornar minha fala lúdica, divertida e menos tediosa. Os alunos respondiam com risos e pareciam ouvir o que eu falava.

Segui falando dos conteúdos que iríamos trabalhar, sempre escrevendo o título no quadro e falando do método que pretendia utilizar e comparando com o que eles haviam pedido nas respostas ao questionário. O próximo conteúdo era Quantidade de Calor. E ao escrevê-lo no quadro logo fui corrigindo o termo. Reforcei que os livros podem aparecer escritos assim, mas que esse modo de falar sugere que o Calor seja um fluido ou um ente, quando na verdade esse conceito é equivocado. Como eles já haviam visto o conceito de calor, compreenderam meu raciocínio. Então eu desenhei uma seta a partir da palavra calor e escrevi “energia na forma de”. A ideia era reforçar esse conceito quantas vezes fosse possível, até normatizá-lo. E sobre esse conteúdo disse que teríamos uma aula no modelo que eles estavam habituados: equação e alguns cálculos. Alguns alunos haviam respondido no questionário que adoram as disciplinas de exatas ou que se dão bem com cálculos. Eu expliquei isso para a turma e reforcei que minha intenção era contemplar a todos (ou o máximo de alunos que pudesse) nas minhas metodologias. Também reforcei que Física não se faz apenas de teoria e que alguns cálculos seriam necessários. Comentei também que alguns alunos da turma responderam no questionário que pretendiam prestar vestibular e que nessas aulas eu resolveria exercícios no quadro e que poderiam ser exercícios do ENEM ou de algum vestibular. E que mesmo sendo eles alunos de segundo ano, poderiam ir se habituando com o formato das provas que fariam.

O próximo título que escrevi no quadro foi Calórico. E logo brinquei: “profe, que palavra é essa que nunca ouvi?”. Uma aluna logo respondeu repetindo minha pergunta. Citei uma das respostas ao questionário de um aluno que dizia que gostaria mais de Física se soubesse de onde vinham as teorias e ideias. E uma outra que respondeu que o que mais achava interessante na Física é como alguém pode ter inventado tudo isso. Pensando nessas pessoas eu resolvi levar um texto e uma discussão do surgimento da teoria do Calor para os alunos. Ao falar dessa aula as caras foram de espanto e desgosto. Então expliquei que essa seria uma aula de conversa, informal. Que sentaríamos em círculo, leríamos um texto e conversaríamos sobre alguns temas de história e filosofia da ciência. Que entenderíamos a construção de uma teoria. Os alunos pareceram entender. Mas continuei explicando que conversar sobre a história da ciência era importante para entendermos que ela é uma atividade humana e que portanto pode ser feita por qualquer um de nós.

Para encurtar este relato, vou suprimir minhas falas sobre os próximos conteúdos que, assim como os anteriores, escrevi no quadro, comentei sobre as metodologias pretendidas e citei respostas deles ao questionário. Comentei que seriam realizados muitos experimentos e demonstrações durante as aulas e que essas haviam sido as campeãs de pedidos no questionário. Falei que a falta de uma sala de multimídia no Colégio não permitia a apresentação de *slides* ou vídeos mas que eu havia pensado maneiras de contornar isso e não deixá-los prejudicados. Imprimir textos, fazer demonstrações e o já comentado, grupo do *WhatsApp*. Retomei o assunto, dessa vez perguntando a opinião dos seis alunos presentes. A decisão foi criar um grupo comigo e os alunos. Nesse momento eu escrevi o meu número de telefone no quadro e disse estar disponível para que eles me chamassem e pedissem ajuda no que fosse preciso. Ficou tratado que na próxima aula seria feita uma lista com os telefones para a criação do grupo.

Para encerrar a aula eu ainda precisava falar da avaliação. Expliquei que, como daria aula para eles durante dois meses, eu deveria também avaliá-los. Disse que faria isso de duas formas. A primeira seria a lista de exercícios que já havia sido citada mais cedo naquele dia. Entreguei a lista para os alunos presentes. Ela continha 15 exercícios e deveria ser entregue no último dia de aula. Essa informação estava no cabeçalho da lista. Expliquei para os alunos que os exercícios não precisariam ser feitos em um dia, mas que no decorrer das aulas eles estariam aptos a responder as questões. Cada aula correspondia a uma ou mais questões da lista. Um aluno logo perguntou se teriam tempo em sala de aula para resolver os problemas. Respondi que sim, algumas aulas, como a de Quantidade de Calor já citada, estavam reservadas para a resolução da lista. Que eu mesma poderia e gostaria de resolver algumas questões no quadro e que os ajudaria no período todo. Também defendi que eles tentassem entregar mesmo que não soubessem tudo. Que a tentativa e a entrega da lista já valeria nota. Que o esforço e desenvolvimento deles contava muito na minha avaliação. O segundo trabalho que gostaria de fazer para avaliação era um trabalho em duas partes. Uma em casa, de pesquisa e outra na aula em grupos. Nesse momento contei que estive presente no conselho de classe da turma deles e que lá havia sido comentado sobre o respeito entre colegas, sobre grupos de afinidades muito bem definidos nas turmas e até algumas brigas ou desentendimentos. Na verdade, esse fato havia sido relatado por dois alunos no questionário. Fiz o questionário anônimo e por isso não sei se eram meninos ou meninas. Mas não quis os expor e por isso o conselho de classe foi muito conveniente. Falei então que meu intuito era promover o trabalho colaborativo entre os colegas além de dar a oportunidade de trabalharem com colegas que não estão habituados. Falei que o fato de apresentarem na frente da sala é bom não só para que treinassem falar em público mas para que os demais aprendessem a ouvir com respeito o que o colega tem para lhes ensinar. Fiz um discurso motivador para explicar meus motivos de ter



escolhido esse método de avaliação. Por fim perguntei se eles achavam possível que esse trabalho acontecesse. Pedi que fossem sinceros e que eu preferia abrir mão desse recurso agora do que tentar e falhar. Os alunos se mostraram animados, disseram que seria possível sim fazer a atividade. Antes de mudar de tópico na apresentação voltei a parte do trabalho que se referia a uma pesquisa em casa. Expliquei que seria uma pesquisa sobre máquinas térmicas e que eu esperava algo muito simples, escrito à mão. Disse que eles deveriam pesquisar no livro e logo fui barrada. Uma aluna disse que a maioria dos alunos sequer levou os livros para casa mas que eles poderiam pesquisar na *Internet*. Eu disse que os ajudaria, indicaria *sites* para a pesquisa e faria o possível para facilitar. Mesmo assim reforcei que havia livros disponíveis e que eles poderiam usá-los uma vez que lá estava muito bem explicado a pesquisa que eu pediria. Ainda assim, tive aprovação para a realização do trabalho em grupos e tentaria pô-lo em prática.

Para finalizar minha fala, quis deixar uma mensagem final, que minha intenção na turma 2C era ajudar os alunos. Que queria lhes ensinar Física e de uma forma que lhes interessasse e motivasse. E assim seria nas aulas e nas avaliações. Disse que eu esperava que além de aprender ciências minha participação na turma também os ajudasse nas notas, que meus trabalhos fossem úteis pra vida dos alunos na sociedade mas também dentro da escola. E então deixei o espaço aberto para perguntas. Ninguém falou nada, mas as caras eram boas. Encerrei a aula com cinco minutos de antecedência. Agradei a presença dos alunos e então os deixei livres para conversar ou usar o celular.

#### 4.3.2. Aula 2

##### a. Plano de Aula

**Data:** 08/10/2018

**Conteúdo:** Calor e Temperatura – revisão

**Objetivos de ensino:** Revisitar e revisar conceitos de calor e temperatura; realizar demonstrações experimentais; promover a discussão entre os colegas.

##### **Procedimentos:**

Atividade Inicial: para iniciar a aula e motivar os alunos ao conteúdo, farei a seguinte pergunta: “*O que diferencia um corpo quente de um corpo frio?*” A pergunta terá o intuito de causar desequilíbrios nos esquemas mentais dos alunos, de modo que queiram construir as respostas durante o desenvolvimento da aula. Na sequência da pergunta, serão mostrados dois copos contendo água, um com água quente e outro, fria. Convidarei alguns alunos a colocarem o dedo dentro dos copos e dizer o que notam de diferente. Por último, farei um resumo no quadro dos conceitos trabalhados: calor, temperatura e equilíbrio térmico.

Desenvolvimento: o desenvolvimento da aula se dará usando, a metodologia ativa de ensino *Peer Instruction* (para mais detalhes ver seção 2.2.1). As perguntas serão conceituais e envolverão

os conceitos de calor e temperatura. Elas serão distribuídas em uma lista e selecionadas na hora para serem lidas e respondidas, uma vez que a escola não possui *data show*. Os alunos responderão usando cartões *Plickers*. A porcentagem de acertos indicará o próximo passo. Os alunos discutirão as respostas aos pares ou a professora retomará o conceito. Por fim, os alunos responderão novamente a mesma pergunta e discutiremos as respostas no grande grupo. Essa atividade deve ocupar metade do período.

Fechamento: serão retomados os conceitos vistos nas perguntas.

**Recursos**: Instrução pelos Colegas;

### **b. Relato de Regência**

Cheguei à escola mais cedo naquela manhã. Subi direto à sala de aula de Física mesmo estando adiantada, pois precisava carregar a bateria do meu celular que seria utilizado na aula. Entrei, sentei-me em uma carteira no canto da sala e aguardei meu período começar. Aproveitei para reler o planejamento da aula e conferir o material. O sinal tocou às 11h05min, os alunos e a professora titular deixaram a sala e os alunos do segundo ano começaram a chegar.

Dessa vez estavam presentes quase todos os alunos. Eles entraram na sala, agitados e conversando alto. Eu ainda tinha algumas inseguranças sobre chamar atenção dos alunos então apenas dei um animado “bom dia” na esperança de que fosse suficiente. Nesta manhã havia uma obra na rua na frente da escola e a janela da sala de Física tem vista para essa rua. Ou seja, o barulho atrapalharia a comunicação na aula. Os alunos também tinham o costume de sentar-se espalhados pela sala. Todos esses fatores contribuíram para que eu não conseguisse controlar e dissipar completamente as conversas durante a aula. Mesmo assim, a maioria dos alunos prestava atenção em mim após o meu animado cumprimento então me dei por satisfeita e iniciei a aula.

Como na última aula haviam estado presentes apenas seis alunos precisei retomar alguns avisos que havia dado naquela aula. Comecei entregando a lista de exercícios que serviria como avaliação e explicando que a cada aula os alunos estariam aptos a resolver alguns exercícios e todas as outras instruções que já havia dado na sexta-feira. Depois reexpliquei também a metodologia ativa de ensino *Instrução pelos Colegas* que seria utilizada nessa aula. Já aproveitei e distribuí os cartões *Plickers* e a lista de questões que seria utilizada na aula. Como a escola não possui nenhum aparelho multimídia a solução encontrada para aplicação da metodologia foi entregar uma lista com várias questões e na hora de aplicar indicar qual os alunos deveriam ler e responder.

Antes de realizar a atividade, no entanto, fiz uma pequena revisão dos conceitos de calor, temperatura e equilíbrio térmico. Como a professora já havia trabalhado esses conceitos com a turma previamente, apenas uma revisão breve deveria ser suficiente. Para criar uma problematização inicial levei dois recipientes plásticos e enchi um com água quente e outro com

água a temperatura ambiente. Coloquei os dois recipientes em cima da mesa e questionei “Qual a diferença entre essas duas porções de água?”. Imediatamente alguns alunos responderam “Uma está quente e outra fria”. Concordei e rebati: “Mas olhando assim a olho nu, como vocês sabem disso? Afinal o que diferencia um corpo quente de um corpo frio?” Antes de dar abertura para que eles respondessem expliquei o que eu queria dizer com o termo “corpo”. Que me referia à água. E que poderia ser chamado também de “sistema”. Esses seriam termos que eu utilizaria durante a unidade didática. Durante minha explicação notei que os alunos me encaravam como se eu estivesse falando obviedades para eles. Isso me tranquilizou. Entendi que eles já estavam familiarizados com essas palavras e então reforcei a pergunta e esperei que respondessem. Logo uma aluna respondeu que o que diferenciava um corpo quente de um frio era a temperatura. E então reforcei “é possível ver diferença de temperatura a olho nu?” Alguns alunos ainda brincaram que dava para ver o vapor nas paredes do pote plástico e por isso conseguiam saber que um estava quente. Ainda no clima de descontração que meu pequeno descuido havia causado pedi que eles focassem o olhar apenas na água para me responder. Uma aluna que estava sentada na classe ao lado dos potes de água respondeu que poderia saber, com certeza, tocando nos recipientes. Então a convidei para fazê-lo. Ela se mostrou empolgada, levantou-se e parou a frente da mesa. Antes que ela tocasse a impedi para orientar que ela colocasse os dois indicadores ao mesmo tempo, um dentro de cada porção d’água. A turma que estava atenta a demonstração começou a brincar com a colega sugerindo que ela poderia se queimar na água quente. Para acalmá-la fui até os potes e coloquei as minhas mãos dentro. Ela então fez o teste e confirmou: uma água estava quente e outra fria (a temperatura ambiente). Concluí o pensamento com a turma reforçando o que estávamos observando na demonstração. O que diferenciava os dois sistemas era a temperatura. E que se não era algo visível a olho nu só poderia ser alguma propriedade que ocorria microscopicamente no sistema. Então escrevi no quadro a definição de temperatura como uma propriedade do corpo, que ocorria microscopicamente e era relacionada com o grau de agitação das moléculas que compunham o sistema. Também expliquei que essa agitação estava relacionada com a Energia Cinética média das moléculas.

Na sequência perguntei à turma o que aconteceria com a água se eu deixasse os potes ali parados durante todo o período. Prontamente muitos responderam que a água quente esfriaria. E então, continuando minhas provocações indaguei “Será que a água quente esfriaria e não a fria esquentaria?”. Um menino prontamente respondeu que aquela água já estava a temperatura ambiente mas que, dependendo da temperatura do dia e da água, isso poderia sim ocorrer. Concordei com ele e então expliquei o conceito de equilíbrio térmico. Expliquei que nesse caso os sistemas que estavam trocando energia eram a água e o ar (desprezando o pote) e que como havia uma porção muito maior de ar no ambiente que de água a temperatura final seria a do ambiente.

Mas que se, misturássemos as duas porções de água, o equilíbrio térmico se daria a uma temperatura intermediária entre as temperaturas de ambos os sistemas. Escrevi esse conceito no quadro também e reforcei que o equilíbrio térmico era uma tendência natural.

Para terminar a revisão conceituei calor. Disse que a mudança de temperatura acontecia quando um corpo de maior temperatura cedia energia para o de menor temperatura. E que essa troca de energia era chamada de Calor. Escrevi esse conceito no quadro.

Revisados os conceitos dei início a atividade utilizando a metodologia *Instrução pelos Colegas*. Os alunos já estavam de posse dos cartões *Plickers* e da lista com as questões e meu celular já estava carregado. Comecei indicando a questão nove da lista (ver Apêndice A). Li em voz alta com a turma e pedi que pensassem na resposta que consideravam correta bem como na explicação para tal. Alguns perguntaram se poderiam escrever na folha que eu havia entregue e eu respondi que sim, contanto que identificassem-na, pois ela seria usada em mais uma aula. Também pedi que os alunos não conversassem entre si neste momento. E que teriam tempo para isso mais tarde. Eles não obedeceram. Saíram logo de cara discutindo entre si. Tentei pedir silêncio porém, como explicado anteriormente a sala estava barulhenta e não consegui controlar todos. As discussões eram construtivas e os alunos chegavam as respostas junto. Sendo assim, mesmo “pulando” uma etapa, creio que a atividade tenha sido proveitosa. Os números porém não mudaram muito, uma vez que os alunos respondiam o mesmo na primeira e segunda votação. Mas a porcentagem de acertos mudou significativamente da primeira para a segunda questão.

Na primeira questão, dei um minuto para que os alunos pensassem na resposta. Fiz a votação. Dei mais alguns minutos para que discutissem com os colegas. Recolhi os votos novamente. Depois pedi que um aluno que tivesse marcado a primeira alternativa se manifestasse e explicasse porque considerava aquela a resposta correta. Um aluno prontamente levantou a mão e explicou. A alternativa dizia que o frio saía de um corpo e ia para outro. Eu corrigi a fala dele, tentando provocar o conflito cognitivo, reforçando que o sistema com menos temperatura já estava com pouca energia e que portanto não poderia ceder nada. Já o corpo com mais Energia poderia ceder. E por isso a Energia Térmica era sempre cedida pelo corpo de maior temperatura para o de menor temperatura. Segui o mesmo procedimento com a alternativa c (ninguém havia marcado a letra b, portanto não falei sobre ela).

Depois pedi que os alunos lessem e respondessem a questão quatro. Repeti os mesmos passos realizados na questão anterior mesmo vendo que os alunos já discutiam antes mesmo da primeira votação. Dessa vez muito mais alunos acertaram a questão, que tratava do mesmo tema.

Por fim, apliquei mais uma questão. Dessa vez a número um da lista. Logo que terminei de ler em voz alta notei que as discussões começaram. Os alunos estavam empolgados com a

atividade. Gostaram do sistema de votação mas, mais do que isso, gostaram de discutir com os colegas. A questão tratava de equilíbrio térmico em objetos de um quarto que passou muitos dias sem ser resfriado ou aquecido. Eles discutiam agora sobre o material dos objetos. Como eu esperava e gostaria. Por fim, feitas as votações, a turma permaneceu dividida nas respostas praticamente em 50% nas duas votações. Então conversei com todos sobre as alternativas. Disse que havia escutado a discussão sobre o material de que eram feitos os objetos e que ela era pertinente. Aproveitei para fazer uma propaganda dizendo que esse seria o tema da aula seguinte. Sempre usando do bom humor, descontração e até mesmo certa atuação. Mas disse que, no caso daquela questão, o enunciado indicava a resposta correta. Como o enunciado dizia que o quarto passara dias sem ser resfriado ou aquecido, o mais provável era que nesse momento todos os objetos já estivessem em equilíbrio térmico. Assim como o pote de água que eu havia deixado parado em cima da carteira. Os alunos concordaram e pareceram ter compreendido o raciocínio. Para finalizar, disse que a ideia de que alguns materiais aquecem ou resfriam mais rápido que outros está correta e que para saber mais eles deveriam comparecer na aula da semana seguinte.

Olhei no relógio e faltavam menos de cinco minutos para o fim do período. Então liberei os alunos para se dirigirem à sala que teriam a próxima aula. Pedi apenas que devolvessem os cartões *Plickers* e as listas com as questões. Todos devolveram. Ao chegar a minha mesa alguns me deram beijos no rosto como cumprimento. Comportamento que já tinham com a professora titular. Outros elogiaram a aula, afirmaram gostar de conversar e que haviam compreendido a matéria. No geral, tiveram uma reação boa e se mostraram animados para as próximas aulas. Eu deixei a sala muito contente.

### 4.3.3. Aula 3

#### a. Plano de Aula

**Data:** 19/10/2018

**Conteúdo:** Calor Específico

**Objetivos de ensino:** Contextualizar o conceito de calor específico através de exemplos cotidianos (praia e Sol); estimular a curiosidade e participação dos alunos através da problematização da praia; incentivar o trabalho colaborativo e a construção do conhecimento através da discussão em grupos; realizar demonstração experimental que corrobore as ideias abordadas; abordar brevemente o Sol como fonte de energia; tornar o aluno construtor de sua aprendizagem, desequilibrando e reequilibrando sua cognição, como diz Piaget.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: iniciarei a aula com uma problematização sobre a praia. De modo lúdico e ilustrativo, contarei uma história para falar sobre a diferença de temperatura da areia e da água do mar ao amanhecer e ao meio-dia.

Desenvolvimento: dada a problemática a ser trabalhada na aula, os alunos serão estimulados a se juntarem com colegas para discutir o assunto e, por fim, deverão formular respostas e apresentá-las ao grupo. Eles terão cinco minutos para essa discussão. Para desenvolver e aprofundar a discussão distribuirei moedas e pedaços de feltro para os alunos para que me digam que diferença esses objetos aparentam ter ao toque. É esperado que os alunos, baseados em concepções alternativas, falem de diferença de temperatura. Usarei um termômetro para mostrar que as temperaturas não são diferentes e, assim, concluir que o nosso corpo não é um bom termômetro. Para provocar os alunos a pensarem na diferença de temperatura da areia da praia ao amanhecer e ao meio-dia citarei o Sol como a fonte de energia na forma de calor. Para responder a pergunta inicial farei uma atividade no formato P.O.E. (Predizer, Observar, Explicar): teremos dois balões: um contendo água e no outro, areia, e uma vela. A vela será acesa e então perguntarei aos alunos o que eles pensam que acontecerá com os balões quando aproximados da chama da vela. Após dadas as respostas aproximarei os balões da chama um de cada vez. O balão com areia estourará rapidamente e o com água não. Como a temperatura da chama é sempre a mesma a conclusão será de que há alguma propriedade que faz diferir o aquecimento dos dois materiais que estavam inicialmente a mesma temperatura. Essa discussão e demonstração devem ocupar quase o período todo.

Fechamento: nos minutos finais, apresentarei o conceito de Calor Específico e os respectivos valores do feltro, cobre, areia e água.

**Recursos:** exposição dialogada; discussão em grupos; experimento sobre Calor Específico da Areia e da Água; experimento investigativo com lã, moedas e termômetro.

**Avaliação:** a participação na discussão será avaliada.

## **b. Relato de Regência**

Inicialmente esta aula deveria ter sido ministrada no dia 15 de outubro, segunda-feira. Mesmo sendo dia do professor, no calendário escolar contava como dia letivo. O que eu não esperava era que a aula acontecesse apenas até o intervalo e o meu período seria depois. Então acabei perdendo a aula neste dia. Essa decisão foi tomada na sexta-feira anterior, ou seja, era imprevisível para o meu planejamento.

Pois bem, no dia 19, sexta-feira cheguei ao Colégio com poucos minutos de antecedência. Nesta aula eu realizaria um experimento com balões. Decidi levá-los já cheios (alguns com água, outros com açúcar) para a escola. Preparei todos no dia anterior porém naquela manhã alguns estouraram antes mesmo de eu sair de casa. Entre preparar o material para encher novos balões e conferir os demais, acabei me atrasando e por isso só cheguei na escola as 7h20min. Essa situação me mostrou que mesmo eu tendo me adiantado na preparação dos materiais, ninguém está livre de imprevistos, por isso o planejamento e a antecedência são essenciais. Os desafios de preparar aulas

diferenciadas e fugir do óbvio como professora são grandes, mas recompensadores como será descrito adiante neste relato.

Entrei na sala de aula, arrumei meus materiais na mesa e esperei os alunos. Primeiramente chegaram à sala apenas quatro alunos. Era comum que no primeiro horário da manhã os alunos se atrasassem ou demorassem a chegar na sala de aula como já relatado na aula anterior. Esperei 10 minutos e mais nenhum aluno apareceu, então decidi começar a aula.

Iniciei minha fala retomando uma discussão que surgira na aula anterior quando foi aplicada a última questão de *Peer Instruction*. A questão tratava de equilíbrio térmico entre objetos que estavam em um quarto que não havia sido aquecido ou resfriado por muitos dias. Ao discutirem as repostas dessa questão os alunos se perguntavam sobre os materiais que compunham o piso ou o tampo da mesa, citados na questão. Relembrei essa discussão e disse que trataríamos desse tema naquela aula.

Para contextualizar a aula, e motivar os alunos, contei uma história, lúdica e divertida sobre um passeio que eu teria feito à praia. Os alunos riam e prestavam atenção à minha história. Bem, a maioria deles. Alguns passaram boa parte da aula desatentos. Sem atrapalhar mas também sem prestar atenção as minhas falas. Enquanto eu contava a história e fazia um teatro na frente da sala mais alunos foram chegando e enchendo a sala. Nesta história contei que tinha ido à praia no final de semana e que ao ir as 5am correr na beira do mar a areia e a água estavam ambas geladas. Já ao meio-dia quando fui à praia na intenção de tomar um banho de Sol, a areia estava quente mas a água ainda estava gelada. Pedi que os alunos me ajudassem a construir uma resposta para o porquê as temperaturas da água e areia estarem diferentes.

A fim de auxiliá-los na formulação das respostas, fiz algumas observações pertinentes. Primeiro falei do fato do nosso corpo humano não ser um bom instrumento de medida de temperatura. Mostrei então um termômetro digital e disse que aquele sim seria um bom instrumento para medirmos temperaturas. Bom, aquele termômetro em específico é indicado para medir temperaturas corporais, uma vez que era um termômetro clínico e por isso media temperaturas entre 30 e 45 graus Celsius aproximadamente. Nesse momento inclusive pedi que uma aluna usasse o aparelho para medir sua temperatura e certificar que ele estava funcionando. Falei então do conceito de sensação térmica. Voltei no exemplo do quarto fechado durante vários dias. Falei que mesmo sabendo que todos os objetos estavam em equilíbrio térmico, ao tocarmos o chão e os cobertores teríamos uma sensação térmica diferente. Os alunos concordaram.

Outra ajuda que dei, antes de deixar que discutissem o problema da praia, foi falar da fonte de energia que estava aquecendo o sistema. Falei que o Sol gerava energia térmica por meio de processos nucleares de fusão e que essa energia era transmitida até a Terra de um modo que veríamos em aulas futuras. Mas que por fim, era a mesma fonte que aquecia a água e a areia e por

isso seria comum pensarmos que elas teriam a mesma temperatura. Mas afinal, o que acontecia então? Deixei que os alunos conversassem e formulassem explicações durante alguns minutos.

Um aluno logo disse que a explicação poderia estar relacionada com o material e que diferentes materiais aquecem de maneira diferente. Concordei que aquela era uma boa explicação e então propus que a testássemos. Brinquei que era sexta-feira e então iríamos todos à praia no final da aula. Depois me retifiquei dizendo que como um passeio desses não seria possível, eu tentaria trazer um experimento que simularia a situação. Para isso eu usaria o experimento com os já citados balões. Cada balão continha um pouco de água ou de açúcar. Usei açúcar por ser mais fácil de encontrar do que areia. Além disso escolhi uma substância com o calor específico muito parecido. Mostrei aos alunos o medidor que usei para preencher os balões com as mesmas quantidades de cada substância, também mostrei que os balões eram da mesma marca e do mesmo lote, enfim, expliquei que tudo fora preparado para que conseguíssemos realizar o experimento da maneira mais precisa possível. Ainda falei sobre a fonte de energia que utilizaríamos, uma vela. Ela simularia o Sol. E que usando sempre a mesma vela deveríamos ter, aproximadamente, a mesma temperatura em todas as medidas. Por fim, antes de realizar qualquer medida, falei da escolha de aquecer as substâncias dentro de balões. Que quando o material dentro do balão aquecesse, este aqueceria o ar que preenche o restante do interior do balão. O ar quando aquecido se expandiria e o balão por ser feito de um material fino, estouraria.

Dadas todas as condições de contorno para a realização do experimento, na intenção de realizar uma atividade na metodologia P.O.E (vide seção 2.2.2), perguntei aos alunos o que aconteceria quando eu aproximasse cada balão da chama da vela. Imediatamente uma aluna respondeu que eles estourariam. Concordei, mas a provoquei para que desse uma resposta mais completa. Ela então disse que o balão com areia estouraria mais rápido. Finalizei o diálogo perguntando o quão mais rápido o balão estouraria e disse que poderíamos descobrir juntos realizando medidas. Então solicitei a ajuda de três alunos: um aproximaria o balão com areia da chama da vela, outro faria o mesmo com o balão com água e o terceiro aluno mediria o tempo que cada um dos balões levaria para estourar. E assim fizemos. O primeiro balão com açúcar estourou em poucos segundos. Foi tão rápido que o aluno encarregado de medir o tempo nem conseguiu realizar a medida. Então peguei outro balão com o mesmo conteúdo e pedi que os alunos repetissem essa medida. Cinco segundos foi o tempo medido. Depois o procedimento foi repetido com o balão que continha água. Passou-se um minuto e nada do balão estourar. Pedi que o aluno mantivesse a posição mas comecei a explicar, dizendo que de fato o material ou a substância importa quando se trata de aquecer ou resfriar um corpo. Cada substância tem seu próprio calor específico. Passados três minutos o balão com água estourou. Perguntei se mais alguém gostaria de repetir o



experimento, ninguém quis. Este foi o momento da aula de maior participação. Quase todos os alunos prestavam atenção e pareciam estar curiosos pelo funcionamento da experiência. Eles também mostraram uma gratificante satisfação quando suas hipóteses se mostraram corretas além de surpresos pela diferença de tempo de aquecimento dos diferentes materiais.

Quando o experimento acabou, ainda no clima de descontração disse que precisava fazer algumas confissões aos alunos mas que eles deveriam me perdoar pelas mentiras. Primeiro confessei que eu não havia ido à praia no final de semana e que nem sequer tinha feito um tempo ensolarado naquele final de semana e que eles deveriam ter percebido essa mentira, mas que a história servia para ilustrar a aula e não para enganá-los. A segunda confissão foi o fato de ter utilizado açúcar e não areia no experimento dos balões. E essa parece ter sido uma mentira grave. Expliquei que encontrar areia pura na cidade não tinha sido tarefa fácil e que então usei uma substância que eu tinha em casa e que se assemelhava a areia. Contei que os calores específicos tinham valores muito próximos e por isso o experimento funcionou exatamente como deveria. Os alunos compreenderam minha fala. O clima era agradável. Preocupei-me apenas pois alguns alunos não me ouviam nesse momento. Pensei que pudesse deixar passar alguma confusão ou conceito equivocado. Ainda não tinha segurança para chamar atenção dos alunos e não conseguia controlar as conversas em todo o tempo da aula. Repeti minha fala mais de uma vez tentando me fazer ouvir por todos.

E, então, defini o conceito de calor específico. Escrevi no quadro a data, que ainda não havia sido escrita, o título “Calor Específico” e logo abaixo a primeira conclusão obtida do experimento dos balões: é uma propriedade do material. Na sequência escrevi a definição formal encontrada na literatura. Para corroborar a frase que eu estava escrevendo peguei um exemplar do livro que a escola adota e entreguei a um aluno. Pedi que ele encontrasse a definição no livro, no capítulo 2. Depois de escrever a definição no quadro, pedi que o aluno lesse a definição contida no livro. Ambas concordavam, mas com palavras diferentes. E então expliquei. Calor Específico dizia respeito a quantidade de energia necessária para aquecer ou resfriar de 1 °C, 1 g de alguma substância. Os alunos pareciam entender e a maioria acompanhava a aula.

Na sequência expliquei que sendo o Calor Específico uma quantidade de energia por unidade de massa e de temperatura, ele deveria ter um valor, diferente para cada substância. E então escrevi no quadro uma tabela com o valor do calor específico para algumas substâncias tratadas na aula. Neste momento cometi outro erro. No planejamento original eu trataria a questão da sensação térmica utilizando moedas e pedaços de tecido com os alunos, mas, na prática, utilizei o gancho da aula anterior e expliquei falando dos diferentes materiais que poderiam servir para confecção do piso do quarto. Porém na tabela que eu pretendia escrever no quadro não haviam valores de calor específico nem para cerâmica, nem madeira (materiais citados como possíveis materiais do piso).

Ao invés disso, haviam valores para ferro, cobre e lã. Expliquei para os alunos que não havia separado os valores do calor específico dos materiais do piso mas sim de alguns materiais comuns e que seriam utilizados em exercícios da lista. Também reexpliquei rapidamente o conceito da sensação térmica utilizando como exemplo a parte de ferro das classes e o tecido do vestido que eu vestia no dia. E então escrevi a tabela 2 no quadro.

Substância	Calor Específico (cal/g.°C)
Água	1,000
Areia	0,225
Açúcar	0,200
Ferro	0,110
Lã	0,320
Ar	0,240

Tabela 2. Calor Específico de Diferentes Substâncias.

Enquanto os alunos copiavam a tabela aproveitei para realizar a chamada. Nesse momento perguntei sobre alguns alunos que ainda não haviam comparecido nas minhas aulas. Fui informada que um deles não ia mais as aulas e por isso fiz um asterisco no nome dele para não chamá-lo novamente e encurtar o tempo de chamada. Depois passei a explicar e analisar a tabela com os alunos. Gastei alguns segundos explicando os Algarismos Significativos e certificando que eles haviam entendido esse detalhe. Apontei como o valor do Calor Específico da água era muito, aproximadamente quatro, vezes maior que o da areia ou cinco vezes maior que o do açúcar. Ou seja, a água precisaria de cinco vezes mais energia para aquecer ou resfriar do que o açúcar. Os alunos estavam entendendo e concordavam comigo e relacionavam a água com outras substâncias descritas na tabela. “Precisaria 10 vezes mais que o ferro” um disse. Em seguida chamei atenção para um detalhe importante. O fato de eu falar de uma grandeza física mas não ter falado e tampouco escrito na tabela a sua unidade de medida correspondente. Perdi alguns minutos explicando a nomenclatura da utilização de colchetes quando queremos referenciar a unidade de uma grandeza. Foi um erro terrível. Poderia ter apenas escrito a unidade na tabela. Essa explicação foi confusa para os alunos que acabaram por não compreender os símbolos. Até que eu desisti e foquei apenas em falar da unidade. Desenhei uma seta a partir da tabela e fui escrever a unidade. Interpretei a partir da definição que havia dado anteriormente, que ainda se encontrava escrita no quadro. “Quantidade de energia...”, escrevi calorias no quadro “... necessária para aquecer ou resfriar de 1 °C, 1 g de

alguma substância” completei: calorias sobre gramas vezes graus Celsius  $[c] = \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ . Expliquei

a unidade comparando novamente com a definição. E fiz a provocação para a próxima aula falando sobre a unidade Calorias. Perguntei se eles haviam notado o fato de eu escrever a unidade de energia como Calorias e disse que provavelmente essa palavra não era estranha a eles. Para entender melhor essa unidade, no entanto, eles deveriam comparecer a próxima aula. E assim encerrei o período dois minutos antes do sinal tocar.

Ao deixarem a sala de aula os alunos, como de costume, me cumprimentavam, alguns vinham até a mesa dar beijos e abraços. Mas, o mais gratificante foi que, assim como na aula anterior, vários alunos agradeceram pela aula diferenciada ou elogiaram a aula. Diziam que foi divertida e que eles haviam entendido a matéria. Nesses momentos, todo o esforço de acordar mais cedo, preparar o experimento um dia antes e todos os percalços que havia passado naquela manhã valeram a pena.

#### 4.3.4. Aula 4

##### a. Plano de Aula

**Data:** 22/10/2018

**Conteúdo:** Quantidade de Calor

**Objetivos de ensino:** Definir quantidade de energia na forma de calor; quantificar e realizar cálculos relacionados aos experimentos e descobertas feitos na aula anterior.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: iniciarei a aula lembrando as descobertas feitas com o experimento da aula anterior, de que é necessária mais energia para aquecer a mesma quantidade de água e de areia. Mas quanto de energia é necessária para aquecer a água afinal? A provocação será feita e então apresentarei a equação e realizarei o cálculo da Quantidade de Calor no quadro. A unidade *caloria* também será discutida. Mostrarei um vídeo<sup>8</sup> de um experimento de aquecimento da água a partir da combustão de alimentos para demonstrar o valor energético dos alimentos.

Desenvolvimento: essa aula será reservada para que os alunos resolvam exercícios da lista que foi entregue na aula 1. Eu os auxiliarei individualmente e no quadro, se for necessário. Os alunos serão livres para realizarem a atividade em grupos ou sozinhos.

Fechamento: a aula se encerrará nesta atividade.

**Recursos:** Exposição dialogada; lista de exercícios.

**Avaliação:** os exercícios resolvidos nesta aula fazem parte da lista que será avaliada (vide seção 4.2).

##### b. Relato de Regência

Como de costume cheguei a escola com antecedência e fiquei esperando o sinal tocar da sala dos professores. Enquanto estava lá as professoras começaram a chegar e comentar sobre

---

<sup>8</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=X33DITMXmd0>

acontecidos dos últimos dias. No sábado havia acontecido um torneio de futebol na escola, organizado pelas professoras de Educação Física. A professora relatava que haviam acontecido muitas brigas e discussões. Um dos times não aceitou a derrota nos jogos. Os alunos ficaram brigando e discutindo com a professora até que ela aceitasse refazer os jogos. Quando ela tomou essa decisão os alunos que estavam ganhando se sentiram prejudicados e em vez de acabar a briga ela só aumentou. Tanto, que a professora cancelou as atividades naquele momento e o campeonato nem fora finalizado. Tudo isso ela relatava para cada professora que chegava e perguntava sobre o evento. A professora também apontava os nomes dos alunos que causaram toda a confusão. Coincidentemente, ou não, eram alunos com baixo desempenho escolar. Quando a diretora chegou e ouviu o relato apontou que o aluno citado na confusão do torneio também estava envolvido em uma confusão que acontecera na sexta-feira e deixara os alunos sem merenda. A diretora lembrou-se que estava para acontecer um passeio com os alunos pela escola e na hora questionou o que seria feito em relação ao passeio considerando os fatos dos últimos dias. Prontamente muitas professoras sugeriram cancelar o passeio chegando a dizer que “fazer esse tipo de atividade é pedir para se incomodar”. A diretora então sugeriu que se não quisessem cancelar o passeio que apenas restringisse a ida àquelas aos alunos com boas notas. Todas as professoras concordaram e acharam ser uma boa ideia. Essa medida me pareceu absurda e descabida. Apesar de muitos alunos realmente irem a escola sem objetivos e atrapalharem muitas atividades, o que se reflete nas notas, segregar os alunos dessa maneira afasta ainda mais os que já não tem interesse. Além disso, expõe completamente os alunos que não tem boas notas por realmente apresentarem dificuldades cognitivas e/ou problemas pessoais e familiares. Esse tipo de atitude remete ao comportamentalismo, onde boas notas geram recompensas positivas enquanto o baixo desempenho, recompensas negativas. Sabemos que esse tipo de ação não apresenta resultados positivos na vida dos alunos e, no máximo, os condiciona a conseguir notas boas a qualquer custo (memorização, trabalho mecânico, colas). Mesmo assim, devo dizer que tal decisão da direção e professoras é completamente compreensível, uma vez que em dois dias ocorreram dois episódios de mal comportamento que desanimaram as professoras de qualquer tentativa de atividade extraclasse.

Após todo esse episódio na sala dos professores, o sinal tocou. Subi a sala de aula de Física e como esperado, os alunos demoraram a subir. Aguardei os já tradicionais 10 minutos e iniciei minha aula. Mesmo com esse tempo de espera, alunos ainda chegaram depois que iniciei a aula. Minha intenção nesse dia, como pôde ser lido no Plano de Aula acima, era fazer uma breve apresentação da equação da Quantidade de Calor e deixar que os alunos trabalhassem na lista de exercícios no restante da aula. Já adianto que isso não aconteceu.

Comecei a aula pedindo que um aluno lesse a definição de Calor Específico dada na aula anterior. Para minha surpresa ele havia copiado a definição do livro e não do quadro. Eu afirmei que elas eram equivalentes e então comecei a minha explicação partindo da definição do livro para mostrar que era o mesmo raciocínio. Após o aluno ter lido a definição, eu disse que seria útil operacionalizá-la em forma de uma equação para que pudéssemos quantificar as energias citadas na última aula. Sendo assim, construí, a partir da definição lida, a equação do calor específico. Então chamei atenção para a quantidade de calor, uma grandeza que ainda não conhecíamos e não havíamos trabalhado. Como o calor específico era um valor tabelado e definido, seria mais útil para nós que usássemos a equação para calcular a quantidade de calor. Então reescrevi a equação, isolando a quantidade de calor e escrevendo o nome ao lado. Ao escrever o nome “quantidade de calor” reforcei que calor não é uma substância, mas sim uma forma de energia e que apenas deixaria essa nomenclatura no quadro pois era a mais vista em livros e na internet, mas que eles não se confundissem. Uma aluna prontamente respondeu que esse conceito já estava claro para eles.

Dada a equação da quantidade de calor, disse para os alunos que esta seria a equação presente em muitos dos exercícios da lista e que eles perguntassem caso não tivessem entendido algum termo. Na equação da quantidade de calor a massa é multiplicada pelo calor específico e por uma diferença de temperatura  $\Delta T$ . Eu sabia que os meus alunos tinham dificuldades com o cálculo de diferenças, como observado em exercícios que precisavam calcular diferenças de velocidade. Eu sabia também que a professora da turma havia cometido alguns erros conceituais com a questão do sinal de negativo nesse cálculo. O que naquele caso não era relevante mas aqui sim. Então fiz um parêntese no quadro para mostrar o cálculo da diferença de temperatura.  $\Delta T = T_f - T_i$  escrevi. E expliquei:  $T_f$  é a temperatura final e  $T_i$  a inicial. O cálculo deveria ser feito sempre assim, a temperatura final menos a inicial. Continuei falando que quando eu aquecesse um sistema, o balão da aula passada por exemplo, a temperatura final seria maior que a inicial. Mas quando eu resfriasse esse sistema, essa diferença resultaria em um valor negativo. E avisei que os alunos não deveriam estranhar esse sinal de menos. Assim que terminei de falar já notei as caras de confusão dos alunos. Uma menina falou que não tinha entendido como poderia obter um valor negativo. Então, utilizando alguns valores fictícios demonstrei que quando a temperatura final é maior que a inicial, a diferença é positiva. E que esse processo corresponde ao aquecimento. Anotei essas informações no quadro. Depois mostrei a situação contrária. Quando a temperatura final é menor que a inicial, a diferença é negativa. Essa situação representa o resfriamento de um sistema. Também escrevi isso no quadro. A aluna que havia perguntado então respondeu com um tom de quem havia entendido “então eu escrevo sempre a temperatura final primeiro?” Concordei. A diferença de temperatura é sempre a temperatura final menos a inicial.

Dada a equação retomei outro assunto que havia deixado em aberto na última aula. A unidade da quantidade de calor, a caloria. Comecei perguntando de onde eles já conheciam aquela palavra e prontamente uma menina que senta na primeira classe mas que pouco participa das aulas respondeu que já tinha lido sobre calorias em rótulos de alimentos. Então questionei qual seria a relação das calorias dos alimentos com a unidade de um conteúdo da física térmica. E então comentei que essa era uma unidade de energia, não a unidade do Sistema Internacional, mas uma unidade criada para simplificar e facilitar quando falamos de Calor. A unidade do Sistema Internacional para energia era o joule, eles já conheciam isso. Então falei que 1 caloria era igual a 4,18 joules.

Segui falando sobre a relação das calorias dos alimentos com a unidade de quantidade de calor. Falei que os alimentos funcionam como combustível e que a energia presente neles se transformava dentro do nosso corpo, nas mitocôndrias, em energia para vivermos. E para tentar quantificar essa energia saber quanto cada alimento fornece para o nosso corpo eu mandei um vídeo para os alunos, através de um grupo no *WhatsApp*. Este grupo tinha sido criado no intuito de suprir a falta de um projetor na escola. Então quando eu quisesse utilizar esse tipo de material, contaria com esse recurso. Mandei o vídeo para os alunos. Os que tinham acesso à *Internet* no celular baixaram o vídeo. Os que não tinham assistiam o vídeo com os colegas. Nesse momento eu me surpreendi, os alunos realmente assistiram o vídeo, se juntaram em grupos e até começaram a discutir o conteúdo dele. O vídeo mostrava uma moça aquecendo uma mesma quantidade de água através da queima de um pedaço de pão e de um amendoim. Ela media a temperatura inicial e final da amostra de água.

Enquanto os alunos assistiam o vídeo, fui fazendo um esquema no quadro a ser completado. Quando os alunos terminaram de ver o vídeo, chamei-os a completar as informações comigo. A temperatura inicial, final e a diferença de temperatura da água aquecida com o pão. E o mesmo para água aquecida com o amendoim. De posse desses dados, propus e realizei no quadro o cálculo da quantidade de calor que a água havia recebido de cada alimento. No vídeo a moça havia dito que a amostra continha 10 g de água. Sendo assim, sabíamos os dados da massa de água, seu calor específico e a diferença de temperatura. Calculei a quantidade de calor para o pão e para o amendoim. O amendoim resultou um valor mais alto que o pão, como esperado. Então comentei que, de fato, os lipídios como o amendoim liberam mais energia (9 Kcal/g) do que os carboidratos (4 Kcal/g)<sup>9</sup>. Também salientei que os alimentos não eram literalmente incinerados no nosso corpo mas que o experimento servia de analogia.

---

9 Informação retirada de <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/medindo-energia-dos-alimentos.htm>

Quando terminei minha fala notei que só haviam restado 20 minutos de aula e que esse tempo não seria suficiente para que os alunos realizassem muitos exercícios. Mesmo assim, foi o que indiquei que os alunos fizessem. Disse que eles já teriam ferramentas pra resolver o seis primeiros exercícios da lista, mas que os que correspondiam àquela aula eram os números 4 a 6. E que eles poderiam escolher quais fazer primeiro. A maioria ainda tinha a folha que eu havia entregue nas primeiras aulas mas muitos haviam perdido. Eu não esperava por isso. Até faltou uma cópia para uma aluna. Orientei que ela lesse com alguma amiga naquele momento mas que na próxima aula eu entregaria cópias para todos que não tivessem. Os alunos começaram a fazer os exercícios sentados em pequenos grupos. Aproveitei o momento para fazer a chamada. Nesse momento também, aconteceu algo que me preocupou.

Durante as minhas observações notei que a escola não é rígida com relação as saídas da sala de aula. Na maioria das vezes a professora permitia que os alunos deixassem a sala quando pediam. Então segui esse comportamento. Até então não havia dito não a nenhum pedido de deixar a sala de aula. Neste momento porém, olhei em volta e quase metade da turma havia deixado a sala. Isso me preocupou, uma vez que eles poderiam estar nos corredores atrapalhando outras aulas. Decidi conversar com a turma sobre isso na próxima aula.

Terminei a chamada e fiquei sentada à mesa. Assim que terminei um aluno já veio até mim para pedir ajuda em uma questão. Ele havia aplicado a expressão para o cálculo da quantidade de calor para achar o calor específico. Esse é um dos melhores alunos (em notas) da turma e mesmo assim cometeu este erro básico. A turma realmente apresentava dificuldades. Foi então que percebi que apenas 20 minutos de aula não seriam suficientes para que eles trabalhassem na lista e decidi dedicar a próxima aula inteira a tal atividade.

#### **4.3.5. Aula 5**

##### **a. Plano de Aula**

**Data:** 25/10/2018

**Conteúdo:** Quantidade de Calor e Revisão

**Objetivos de ensino:** Auxiliar os alunos na resolução da lista de exercícios que servirá como avaliação; Fornecer tempo para que trabalhem em sala de aula; Incentivar o trabalho em grupo.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: esta aula será destinada para que os alunos trabalhem na lista de exercícios a ser entregue no final desta unidade. É um costume da escola não cobrar atividades de casa dos alunos, sendo assim dedicar um tempo em sala de aula para a realização da lista será fundamental.

Desenvolvimento: o período todo é dedicado para a resolução da lista. Orientarei os alunos a trabalharem em grupos e se ajudarem entre si. Eu também circularéi pela sala não só para ajudar os alunos nas questões mas também incentivar o trabalho.

Fechamento: Se necessário, resolveréi um ou dois exercícios da lista (ou algum outro separado previamente) no quadro.

**Recursos**: lista de exercícios.

## **b. Relato de Regência**

Cheguei à escola bem mais cedo que o horário do meu período naquela manhã. Os horários da escola haviam mudado e eu, ficado com esse período: quintas-feiras às 11h55min. Na escola a aula deveria acabar às 12h45min, pois eram seis períodos de 50 minutos por manhã. Como muitos alunos trabalhavam (e mesmo os que não trabalhavam, não aguentavam tantas horas de aula) era costume na escola que aquele período durasse 30, 20, 15 minutos ou nem fosse dado. De fato muitos alunos simplesmente iam embora após o quinto período. Obviamente que essa situação me prejudicaria, eu não poderia ficar sem metade dos meus períodos de regência. Por isso fui mais cedo para a escola naquele dia. Tinha planos de conversar com a diretora e ganhar algum tipo de orientação. Fui até a sala dela, pedi licença e expus minha situação. Para minha surpresa ela me orientou a dar aula apenas até as 12h20min, ou seja, apenas 25 minutos de aula. Isso contando o tempo de os alunos chegarem à sala de aula, realizar a chamada, e todas essas tarefas que necessariamente fazem parte da aula, mas não do conteúdo preparado. Sendo assim eu teria cerca de 10 minutos apenas nas quintas-feiras para dar a aula que havia preparado. Ao ouvir as palavras da diretora a preocupação tomou conta de mim, seria realmente muito difícil contornar aquela situação. Então, como última esperança, pedi se seria possível eu trocar apenas aquele período com alguma outra professora. A resposta dela foi imediata: não! “Isso mudaria os horários de toda a escola, não tenho como ter esse trabalho agora” disse ela. Acredito que eu deva ter transparecido todo o medo que senti naquele momento, porque em seguida ela começou a amenizar a situação dizendo que eu poderia tentar combinar com os alunos um horário intermediário e que eu tinha o “direito” de “segurá-los” na escola até as 12h45min, mas que seria praticamente impossível. Por último, ela ainda sugeriu que eu desse mais algumas aulas a fim de cobrir todo conteúdo. Como se essa fosse minha preocupação. A essa altura as aulas já estavam planejadas e os dias de regência, contados. Não tinha como rearranjar muita coisa, infelizmente.

Após receber todo esse apoio da direção da escola voltei à sala dos professores para reler meu Cronograma de Regência e ver em quais aulas eu seria prejudicada com essa questão. Felizmente as aulas que seriam dadas nas quintas-feiras eram aulas nas quais seria possível “abrir mão” de alguns minutos. Claro que, não era o ideal, não era o planejado, mas era um problema que



eu teria que enfrentar. É nesses momentos que eu via que a profissão que havia escolhido não apresentava desafios apenas de ensino-aprendizagem. Também somos desvalorizados pela burocracia, pelos contratempos, pela má vontade e tantos outros fatores que ninguém nos conta durante a graduação. Realmente o estágio é um “choque de realidade”, duro, mas necessário.

Após toda essa reflexão, eu já esperando do lado de fora da sala de física, esperando a aula terminar para entrar, recebo uma mensagem da professora de Física. Ela estava dentro da sala mas não estava dando aula naquele momento. Entrei na sala e comentei com ela a situação de dar aula no último período. Diferentemente da diretora ela me disse que eu poderia dar aula até as 12h30min com tranquilidade, mas que depois disso eles começariam a se agitar e seria melhor deixá-los ir embora mesmo. Ela também sugeriu que eu conversasse com a turma e combinasse com eles essa situação. Depois disso seguimos a conversa e perguntei o motivo dela estar sem aula naquele momento. É muito comum na escola que os professores simplesmente falem à aula. Não surpreende o número de falta dos alunos com o exemplo que têm. Naquela manhã haviam faltado três professoras e então ela havia “subido” 2 dois períodos (dado aula antes do horário previsto, para não deixar os alunos esperando). Essa informação veio como uma luz no fim do túnel para meu problema do último período. Prontamente me ofereci para dar aulas mais cedo nas quintas-feiras sempre que fosse necessário. Falei que a professora poderia me chamar, eu morava perto da escola e poderia ir mais cedo. Isso ajudaria a ela e a mim. Finalmente, eu não estava mais tão preocupada com a situação e tinha esperança que daria tudo certo no final.

O sinal tocou, a professora deixou a sala e me deixou como responsável. Os alunos chegaram, primeiro apenas seis deles. Perguntei se tinha mais algum colega na escola e a resposta foi negativa. Eu já esperava que essa seria uma aula esvaziada. Comecei falando que precisávamos conversar sobre o horário. Vale dizer que eu já havia avisado mais cedo naquela manhã pelo grupo do *WhatsApp* que teríamos que conversar naquela aula. Comecei com um discurso bonito, tentando ser convincente. Falei que eu havia pensado naquelas aulas de modo que fosse construtivo para eles e para mim, afinal eu também de certo modo era aluna e estava sendo avaliada. Que eu não queria me prejudicar e também não queria prejudicar eles. Que minha participação na escola deveria ser construtiva para todas as partes. Por fim, falei que conhecia a situação da escola quanto ao horário de saída mas que eu gostaria de combinar com eles que nas quintas-feiras ficássemos ao menos até as 12h30min. Imediatamente uma aluna respondeu que esse era o horário que ele costumavam sair e que eu não deveria me preocupar com isso. Alívio. Ao menos 35 minutos eu teria com certeza. Por fim completei dizendo que se alguém tivesse algum motivo para sair antes eu estaria aberta a ouvir e não impediria ninguém, com bons motivos. Minha tentativa era de conquistá-los sendo compreensiva para que eles também fossem comigo. Não sei se foi uma decisão inteligente.

Resolvida essa questão, comecei a aula. Anunciei que naquele iríamos mais uma vez trabalhar na lista de exercícios que eu ajudaria todos que precisassem e poderia até resolver algum exercício no quadro, se necessário. Logo os alunos já pegaram o material e começaram a fazer, alguns grupos discutiam as questões enquanto outros alunos faziam sozinhos, e como sempre, alguns simplesmente ignoraram minhas orientações e conversavam sobre outros assuntos. Neste momento mais seis alunos chegaram à sala, totalizando 12 presentes naquela manhã. Orientei a fazer a lista. Algumas meninas vieram pegar cópias da lista que haviam perdido. Dessa vez eu estava prepara e entreguei as cópias. Por fim, encaminhada a atividade, me sentei à mesa. Aproveitei o tempo para fazer a chamada e comecei a reler as questões da lista analisando qual poderia fazer no quadro com os alunos. Logo notei que a questão 6 precisava de uma equação que eu não havia ensinado. Isto deveria ter sido na última aula, mas acabei esquecendo. Já soube que ao menos uma questão teria que fazer no quadro naquele dia.

Antes disso um aluno me perguntou quais as “fórmulas” ele deveria usar na questão 4. Disse que eram as mesmas da aula passada, mas caso eles não lembrassem ou não tivessem copiado, escrevi no quadro: Calor Específico e a equação correspondente; Quantidade de Calor e a equação. Que na verdade era a mesma equação, escrita de duas formas diferentes. Também revisei a questão do cálculo da diferença de temperatura. Usei o exemplo de um dinheiro que eu tinha e gastei para comprar uma blusa. Os alunos pareceram compreender com essa analogia. Terminei e fui conferir os demais alunos, se estavam conseguindo ou não. Logo no primeiro grupo um aluno me perguntou sobre uma questão conceitual. “Se dois objetos de massa diferente apresentassem a mesma vibração molecular, o que poderíamos dizer sobre suas temperaturas?” Em vez de dar a resposta, tentei construí-la com ele. Perguntei qual era a definição de temperatura. Essa é a pergunta anterior da lista. Ele leu sua resposta que dizia, segundo o que eu havia passado no quadro em aulas anteriores, que temperatura era agitação das moléculas. Pois bem, segui dizendo que se agitação molecular dizia respeito à temperatura, dois corpos com mesma agitação deveriam ter... Ele prontamente respondeu que deveriam ter a mesma temperatura. Estava correto. Mas ainda provoquei sobre as massas serem diferentes. Ele, corretamente, respondeu que isso não importava. Se era mesma agitação era mesma temperatura. Estava certo. Depois outro aluno desse mesmo grupo perguntou sobre a questão 4. Pedi que ele aguardasse um pouco, que eu conferiria se essa questão era uma dúvida de mais colegas e então iria ajudá-los a resolver no quadro. Como esperado, perguntei para as outras alunas no canto da sala e elas afirmaram não ter nem começado pois não haviam entendido o enunciado. Realmente a interpretação de enunciados era um problema nessa turma (e também nas outras que observei). Eu sabia disso, e tentei facilitar ao máximo as questões da lista

nesse sentido, mesmo assim, senti a necessidade de escrever enunciados para que eles aprendessem a interpretar.

Resolvi então que faria as questões 4 e 6 no quadro. Comecei pela questão 4, sendo que equações correspondentes já estavam ali escritas. Li o enunciado da questão. A lista pode ser consultada no Apêndice C. A primeira parte pedia o calor específico do material. Então buscando instigar a participação dos alunos ia fazendo perguntas e tentando resolver a questão em conjunto com eles. Perguntei qual equação deveria utilizar, eles indicaram, corretamente, a primeira. Perguntei quais seriam os valores que eu deveria utilizar, eles iam respondendo. Então tentei incentivá-los dizendo que eles estavam respondendo tudo certo e que isso significava que eles sabiam resolver o problema e que deveriam confiar em si mesmos. Uma aluna confirmou que havia feito certo mas apagado a resposta pois não acreditou que estava correta. Além de tudo, eles tinham dificuldade de entender o que estavam fazendo ao resolver as questões e por isso, mesmo quando acertavam, não acreditavam. Eu tentava convencê-los que eram capazes. Segui fazendo a questão nessa metodologia, de pedir que os alunos me ajudassem em cada passo. Expliquei que a questão tratava sempre do mesmo material e que por isso o calor específico calculado na primeira parte seria usado em o restante da questão. Essa foi uma dúvida que surgira de um aluno. Ele perguntou se o calor específico era o mesmo para 100 g e 300 g. Exemplifiquei com a água. Disse que o calor específico era o mesmo para os 50 ml que eu usara nos balões da aula 3 e para uma piscina cheia. Afinal ele era uma propriedade do material água. Ao terminar a questão 4 perguntei se todos os alunos haviam compreendido e a resposta foi positiva. No momento que eu explicava essa questão alguns alunos não prestavam atenção em mim, mas eu não me importei afinal era uma questão da lista que eles tinham ferramentas para resolver. E entendi como se eles tivessem entendido.

Depois passei para a questão 6. Dessa vez pedi que todos prestassem atenção já que esse fora um conteúdo que eu não havia passado antes. Antes de resolver a questão eu pedi desculpa por não ter explicado essa parte da matéria antes, mas que essa era a única questão do tema na lista e que se eles entendessem o conceito já era suficiente. A questão correspondia a conservação da quantidade de calor. E foi aqui que a aula deu errado. Cometi o mesmo erro que tanto julguei a professora titular da turma de cometer. Na tentativa de simplificar o conteúdo para os alunos, resolvi não deduzir a equação e apenas escrevi direto que a quantidade de calor cedida é igual à quantidade recebida. O que estava errado! A quantidade de calor recebida é igual a MENOS a quantidade de calor cedida, isto é, o mesmo valor numérico com sinal negativo. E o problema foi que só percebi o erro quando cheguei ao final da questão e notei que o resultado obtido não era o que eu havia obtido quando preparara o gabarito da lista. Era a primeira vez que os alunos estavam vendo aquela equação e eu acabara por confundi-los mais ainda. Eu resolvi todo exercício detalhadamente no quadro e eles acompanhavam minhas contas, apesar da matemática pesada para

o que eles estavam acostumados. No final percebi que havia esquecido do sinal e retornei ao começo. O problema foi que, nesse momento já eram 12h30min e os alunos estavam ansiosos para irem embora. Uma aluna inclusive pedira para sair mais cedo, as 12h20min e eu havia deixado, uma vez que ela não estava fazendo nada além de conversar na aula e a própria diretora me confirmara a falta de regras da escola quanto a saída dos alunos. Naquele momento preferi deixá-la ir do que perder a atenção do restante da turma. Enfim, tentei explicar aos alunos o meu erro, e mostrar que única coisa que alteraria na conta seriam os sinais na expressão final. Mas eles estavam claramente confusos. A questão já era complicada, eu estava abalada pelo erro e o horário estava apertado. Por fim, chamei atenção de todos e reforcei que eles não deveriam se assustar ou se preocupar com o cálculo e que poderiam copiar essa questão e passar aos colegas que não estavam na aula mas que entendessem o conceito. Exemplifiquei falando de um copo de refrigerante com um cubo de gelo. Falando que o calor cedido pelo refrigerante seria o mesmo recebido pelo gelo e nessa parte eles concordaram. Então os liberei. Mesmo assim acredito que possa ter ficado dúvida quanto a esse conteúdo e terei que retomá-lo nos cinco minutos iniciais da próxima aula. Devo admitir que é realmente frustrante passar por este tipo de situação. Mesmo que eu considere normal e que já tenha presenciado isso inúmeras vezes como aluna, estar na pele da professora que erra diante de toda a turma é difícil, desanimador até. Sorte a minha ter mais aulas com a turma e ter a oportunidade de corrigir meu erro. Quando a aula acabou uma aluna tirou uma foto do quadro e compartilhou no grupo do *WhatsApp* com os colegas.

#### 4.3.6. Aula 6

##### a. Plano de Aula

**Data:** 29/10/2018

**Conteúdo:** Calórico

**Objetivos de ensino:** Tratar temas da história e filosofia da ciência; desmistificar o esteriótipo comum de genialidade dos cientistas e construção linear da ciência.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: a turma deverá sentar-se em semicírculo na sala de aula. Distribuirei resumos impressos do texto e os alunos deverão ler. Como o texto em questão é uma entrevista, será feita uma dinâmica de leitura em voz alta e interpretação. Onde cada aluno interpretará uma personagem. Essa leitura deve ocupar uns 20 minutos da aula.

Desenvolvimento: após lido o texto incitarei a discussão sobre temas como a construção não linear da ciência, a não necessidade de genialidade para ser um cientista e a ciência como atividade

humana. A professora guiará a dinâmica fazendo perguntas e incentivando que os alunos conversem sobre o texto lido. A discussão ocupará o restante do período.

Fechamento: para terminar a discussão, retomarei os argumentos apresentados e farei uma fala de fechamento, reforçando a mensagem.

**Recursos:** Resumo do texto “Entrevista com Conde Rumford: da teoria do calórico ao calor como fonte de movimento” da Revista *Física na Escola* (MEDEIROS, 2009)

### **b. Relato de Regência**

Para esta aula havia pensado em uma dinâmica diferente, de conversa e discussão e por isso decidira que reorganizaria a sala. Meus alunos costumavam sentar nos cantos de trás da sala de aula, muito separados. O que para esta aula seria um problema. Por isso naquela manhã cheguei a escola, mais uma vez, bem cedo. Fiquei, como de costume esperando a professora de Física que me entregaria a chamada e a chave da sala. Por motivos que não cabem descrever neste relato deixei a sala dos professores muito abalada e precisei respirar fundo para começar a aula. Cheguei na sala, organizei as classes em semicírculo e fiquei esperando os alunos chegarem. Aos poucos eles foram entrando na sala e eu pedi que ocupassem as classes que estavam dispostas em semicírculo. Mesmo eu tendo falado em alto e bom tom, um aluno sentou numa classe que estava bem no meio da sala de aula. Eu deixei algumas na posição original de modo a facilitar a organização da sala para o próximo período. Logo o orientei a escolher outro lugar e ele assim o fez. Depois mais alunas chegaram a sala e outra vez, não se sentaram no círculo. Pedi que elas mudassem de lugar e não fui ouvida, pedi que então elas apenas não ficassem de costas ou nas costas de nenhum colega. A intenção dessa organização era que todos se vissem. Nesse momento eu, que já não estava na melhor condição psicológica, me senti pior. Durante a semana que havia passado, eu havia mudado alguns planos de aula, com o intuito de aumentar aulas de exercícios e diminuir os conteúdos que passaria, pensando no desenvolvimento dos alunos, que notei, tinham muitas dificuldades (vide relato das aulas 4 e 5). Contudo, a aula que eu daria neste dia foi a única que fiz questão de manter, pois achava que os alunos gostariam muito da dinâmica e discussão que faria. Quando eles não quiseram nem sentar no lugar que eu havia arrumado, meu ânimo fora drenado. Mesmo assim tentei não perder as esperanças e comecei a aula com a mesma empolgação de sempre.

Dei um caloroso “bom dia” e comecei a aula. Antes de falar da aula seis e seu objetivo achei pertinente retomar o conceito do cálculo que havia feito na última aula para não deixar dúvidas, já que eu mesma me atralhei nas contas. Tentei dessa vez focar no conceito e deixar o cálculo de lado. Uma colega já havia mandado foto do quadro, onde eu realizara a conta, no grupo do *WhatsApp* e eu dito que eles poderiam copiar essa questão sem problemas. Então, usando uma analogia com dinheiro, expliquei novamente que a quantidade de calor cedido mais a quantidade de calor recebido é igual a zero. Expliquei que se alguém der 50 reais para outra pessoa, o valor dado é

o mesmo que o recebido. Depois expliquei o sinal da mesma forma, que a pessoa que recebeu o dinheiro fica com “mais” 50 reais e a que deu, “menos” 50. Terminei de explicar e perguntei se alguém tinha alguma dúvida. Ninguém tinha, ou ao menos ninguém respondeu. Dois alunos prestavam atenção em mim. Os demais até olhavam para mim ou para a conta no caderno, mas não prestavam atenção de fato. Dois “dormiam”. Eu não chamei atenção. Estava desanimada.

Depois dessa explicação parti para aula. O objetivo era discutir como a ciência é feita, quem são os cientistas e como o meio que estão inseridos interfere na pesquisa. Expliquei isso e os provoquei perguntando se os cientistas eram apenas homens de cabelos grisalhos, jaleco branco e que vivem o dia todo dentro de um laboratório e que veríamos que não nesse texto. Expliquei de onde havia tirado o texto e que este era um resumo feito por mim. Por fim, expliquei a dinâmica da aula, alguns alunos seriam escolhidos para lerem as falas dos personagens. Eu seria o Conde Rumford pois além de interpretá-lo eu explicaria e discutiria algumas coisas ao longo do texto. Para tornar a aula o mais informal e deixar os alunos mais à vontade possível eu me sentei numa cadeira na roda, junto com eles. Essa é uma postura polêmica para se dar aulas. Existem muitas críticas a dar aula sentada. Eu concordo com a maioria, mas, neste caso minha intenção era dar a ideia de diálogo, no sentido que, estávamos todos conversando e discutindo um tema e não eu falando e os alunos ouvindo.

Para que a leitura que eu planejei funcionar seria necessário que cinco alunos se voluntariassem. Após meu pedido um se voluntariou. Eu, que já estava desapontada, disse que se eles preferissem eu poderia contar a história sozinha mas que eu não queria fazer isso, que essa era uma aula de conversa e que para isso eu não poderia falar sozinha. Então mais um aluno se ofereceu para ler. E mais nenhum. Então eu indiquei alguns alunos. Primeiro escolhi um aluno que estava “dormindo” e uma aluna que estava mexendo no celular, de modo a instigar a participação deles na aula. Os demais escolhi aleatoriamente e começamos a leitura.

A empolgação com que os alunos liam o texto era tão pequena que as vezes nem se ouvia as vozes com clareza. Pelo menos eles estavam acompanhando a leitura. Quando lemos a história de vida do Conde eu incitei a discussão sobre as condições financeiras dele e as condições para realizar pesquisas naquela época, que não existiam, necessariamente, financiamentos para pesquisas e também comentei a realidade atual do Brasil, onde o financiamento muitas vezes vêm de empresas privadas ou, em alguns casos do governo. Este dia era o seguinte do segundo turno das eleições e, ao falar de governo, tentei não deixar o assunto fluir de modo a não causar discussões que fugissem do tema da aula. Tomei a postura de ser o mais neutra possível nas minhas aulas. Não sei se era o momento para ser neutra mas também não estava preparada para falar sobre isso com adolescentes e correr o risco de ser acusada de algum tipo de doutrinação ou partidarismo. Então preferi me isentar.

Mesmo assim, não houve motivos para me preocupar uma vez que todas as “discussões” que eu propunha eram monólogos. Em momento nenhum os alunos participaram delas. Talvez eu tenha dado pouca abertura, mas acredito mesmo que eles não estavam interessados no que eu estava falando.

Seguimos a leitura e a cada fala do Conde que eu lia eu fazia algum comentário (desisti de tentar discutir) sobre a construção do conhecimento. Comentei sobre o contexto em que ele estava inserido e que permitiu se deparar com um problema (o aquecimento dos canhões e da broca em sua construção mesmo que a broca estivesse gasta, o que não era explicado pela então vigente teoria do calórico). Reforcei o fato de que a teoria do calórico ser a teoria que era usada para explicar os fenômenos naquela época não significava que os cientistas fossem burros. Falei sobre a validade de uma teoria e como a teoria do Calórico tinha sido construída, baseada nas ideias aristotélicas. Lemos que ela explicava muito bem muitos fenômenos e por isso era a explicação pertinente à época. E por último como o surgimento de uma ideia nova não faz a antiga ser abandonada imediatamente. Ou seja, desmistificando a construção linear do conhecimento. Enfim, passei por todos os pontos que eu pretendia: humanização do cientista, construção não-linear do conhecimento, contexto histórico e social e validade de uma teoria.

Eu falei de todos os tópicos que pretendia, mas não tenho certeza se fui ouvida. Em certo ponto da aula alguns alunos mexiam no telefone, alguns escreviam no caderno (creio que não era referente à aula) e dado momento eu até chamei atenção de um aluno que conversava e desconcentrava outro que estava focado. Mesmo os alunos que estavam focados na aula não discutiram coisa alguma comigo. Cabe deixar claro neste relato que, mesmo estando muito desanimada com toda a situação eu não deixei transparecer o sentimento e tentava empolgar os alunos o tempo todo, sem sucesso.

Quando terminamos de ler o texto, abri espaço para perguntas ou comentários. Um aluno comentou que achara o texto criativo, uma boa forma de contar a história. E só. Fiz a chamada e encerrei a aula, cerca de cinco minutos antes do fim do período.

Acho pertinente comentar os fatores que acredito que contribuíram para o fracasso dessa aula. Primeiro, a novidade. Nas minhas observações da turma com a professora titular não observei nenhuma vez alguma aula que exigisse dos alunos o diálogo. Eles não estavam acostumados a serem ouvidos e por isso não souberam como agir. Segundo que os alunos que geralmente participam das discussões conceituais e falam em sala de aula não estavam presentes. E por último, que talvez a história do Conde e uma leitura de texto (mesmo com a proposta de leitura teatral) não tenham sido as ideias mais motivadoras de aula que eu tive.

Reforço aqui o comentário que fiz no relato da aula anterior. Os desafios de ser professora são muitos e são inesperados. Mesmo aplicando um questionário de interesses, pensando em aulas,

tendo orientação do professor e dicas dos colegas, a aula pode não funcionar. E essa foi uma delas. As próximas aulas da Unidade voltam a ser “conteudistas” e espero que assim eu volte a ter a motivação dos alunos e a minha.

#### 4.3.7. Aula 7

##### a. Plano de Aula

**Data:** 04/11/2018

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

**Objetivos de ensino:** Definir e exemplificar diferentes métodos de transferência de energia na forma de calor; tratar de questões cotidianas por meio de problematização e contextualização sobre Efeito Estufa em carros.

##### **Procedimentos:**

Atividade Inicial: apresentarei, como problematização inicial as três formas de transferência de energia na forma de calor, presentes no preparo de um churrasco. Condução no espeto, convecção acima do fogo e irradiação nas laterais do fogo. Conhecidas as três formas, apresentarei a questão do CREF sobre Formas de Resfriar Carros que Ficam “Torrando” ao Sol<sup>10</sup>. E usarei o exemplo como ilustração das transferências de energia na forma de calor.

Desenvolvimento: para começar a entender o método mais eficaz de resfriar o carro primeiro é preciso entender porquê ele esquenta tanto no seu interior quando exposto ao Sol. Explicarei como acontece, através do “Efeito Estufa” e apresentarei a primeira forma de transferência de energia na forma de calor: irradiação. Discutirei brevemente a cor do carro na absorção da radiação. Ainda, para discutir a tecnologia do Efeito Estufa nos carros será feita uma demonstração experimental usando um termômetro infravermelho – será demonstrado que o vidro barra a radiação infravermelha. Também comentarei sobre a forma de transferência de energia na forma de calor: a condução, falando que podemos queimar as mãos ao tocar no volante que foi aquecido. Depois discutiremos as formas de resfriar o carro, abrindo as janelas ou ligando o ar-condicionado. E então explicarei outra forma de transferência de energia na forma de calor: a convecção. Nesse momento, o experimento do balão realizado na aula 3 será lembrado.

Fechamento: para encerrar a aula comentarei que o Efeito Estufa na atmosfera do planeta funciona de forma análoga ao que acontece no carro. Resumirei no quadro as três formas para que os alunos tenham anotado nos cadernos.

**Recursos:** Exposição Oral; questão do CREF sobre Efeito Estufa em carros; demonstração experimental sobre Efeito Estufa utilizando um termômetro infravermelho.

---

<sup>10</sup> <https://www.if.ufrgs.br/novocref/?contact-pergunta=forma-de-refrigerar-o-interior-de-carro-que-estava-torrando-ao-sol>



## **b. Relato de Regência**

Como se não bastassem as dificuldades que enfrentei até aqui, dentro de sala de aula, com a burocracia e *modus operandi* da escola (refiro-me aqui a questão do horário das aulas, descrito nos relatos anteriores) e a total falta de apoio que senti por parte dos meus superiores no Colégio, enfrentei ainda a situação de paralisação da escola pelo atraso do pagamento dos salários dos professores. Não é minha intenção aqui discutir este tipo de assunto, mas não posso deixar de registrar como, a cada dia, mais desafios, problemas e percalços vão surgindo no caminho de uma professora. Devido a paralisação, que durou um dia, esta aula que deveria ter sido ministrada na quinta-feira (01/11/2018) acabou acontecendo na segunda-feira, dia 4. E com isso mais uma mudança no cronograma para me adequar as aulas de 30 minutos nas quintas-feiras, foi necessária. (o cronograma pode ser conferido na seção 4.1).

Naquela manhã, como de costume, tive que esperar pelo menos 10 minutos antes de começar a aula para que os alunos chegassem à sala. Estavam presentes 12 alunos.

Fiquei de pé à frente da sala, cumprimentei os alunos com um “bom dia” e perguntei como tinha sido o feriadão. Comecei com uma conversa informal a fim de ganhar a atenção dos alunos. Funcionou, todos olhavam para mim. Então comecei a aula.

O conteúdo desta aula eram as formas de transferência de energia na forma de calor. Comecei dizendo que já havíamos visto uma das formas, mesmo sem saber. A condução. Então expliquei todas as vezes que havíamos visto sistemas trocando energia térmica por condução. O cubo de gelo no copo de refrigerante, meus pés quando eu pisava na areia da praia. Enfim, dei alguns exemplos e então expliquei como essa forma de transferência de energia acontece. Para isso retomei o conceito de temperatura como agitação das moléculas e expliquei o que acontece quando uma molécula “agitada” entra em contato com uma “menos agitada”. Na verdade, eu já havia usado esta explicação ao falar de equilíbrio térmico. Dessa vez apenas dei nome ao método com que a energia térmica estava sendo transferida de um corpo a outro. Dada a explicação, escrevi a definição no quadro, logo abaixo da data e título da aula. Até então, com exceção da palavra condução, não havia novidade na minha explicação.

E então segui a aula com uma pergunta, de modo a causar o conflito cognitivo como propõe Piaget nos esquemas mentais dos alunos a buscarem (ou ao menos se interessarem nas) respostas. Minha intenção era buscar a participação dos alunos na minha aula, algo que esteve em falta nos últimos períodos. De forma lúdica e sempre contando histórias, perguntei aos alunos se quando assamos carne em um churrasco, devemos encostá-la no fogo. Prontamente vários alunos responderam que não. Fazer isso queimaria a carne por fora sem assá-la por dentro, disseram. E que deveríamos manter uma distância entre o alimento e o fogo. Os alunos prestavam atenção em mim e participavam da aula, minha pergunta tinha surtido efeito positivo mas eu ainda teria que mantê-los

assim no restante do período. Na sequência provoqueei: “mas então como a energia em forma de calor chega à carne?”. Os alunos me olhavam esperando a resposta e falei de outro modo de transferência de energia térmica, a convecção. Expliquei as correntes de convecção com a ajuda de um desenho no quadro. E então concluí que a carne aquece pois o fogo aquece o ar logo acima da chama.

Ainda falando sobre o churrasco, lancei outra pergunta aos alunos. “Considerando que a condução exige contato e as correntes de convecção aquecem o ar acima da chama do fogo, como podem as paredes da churrasqueira ficarem aquecidas?” Notei que nesse momento, já não tinha mais total atenção da turma. Duas alunas, sentadas isoladas no canto direito da sala, conversavam. Essas alunas já não tinham o hábito de participar das aulas, mas até então, naquela manhã estavam prestando atenção e copiando o que eu escrevia no quadro, até aquele momento. Os demais alunos que se sentavam a frente da mesa do professor já aparentavam cansaço de apenas me ouvir falar. Geralmente, eu me posicionava mais à esquerda da sala pois era onde a maioria dos alunos que participavam das aulas estavam. Naquele momento porém, percebi que talvez esse fosse o motivo da falta de atenção daquele grupo de alunas. Decidi que valeria tentar nas próximas aulas ficar mais próxima delas e instigar sua participação. Não o fiz nesta aula simplesmente por receio.

Para retomar a atenção dos alunos propus um pequeno experimento. Trouxe uma vela e a coloquei em pé em cima da primeira classe, bem no meio da sala de aula. Até brinquei que aquela vela já havia representado o Sol na aula 3 e hoje representaria o fogo da churrasqueira. Acendi a vela e propus que os alunos verificassem que se colocassem a mão na lateral da chama da vela ela seria aquecida, assim como eu havia afirmado que acontecia com as paredes da churrasqueira. Pedi que algum aluno se voluntariasse para testar. Prontamente uma aluna, que mexia no celular se levantou e disse que gostaria de testar. Ela primeiramente pôs a mão em cima da chama da vela. Eu relembrei que ali o ar era aquecido por convecção mas que naquele momento queríamos testar outro modo de transferência de energia na forma de calor. A aluna posicionou a mão ao lado da chama da vela e afirmou não sentir nada. Pedi que ela, com muito cuidado, posicionasse a mão o mais perto possível, sem tocar no fogo. Ela seguia dizendo que nada estava acontecendo do lado da chama, apenas em cima. Acredito que ela tenha entendido minha explicação de forma errada e estava mentindo sobre o experimento para “estar certa” pois logo depois ela sussurrou para mim “*tá certo né sora?*”. Então chamei mais dois alunos, um por vez, para testarem se o ar aquecia ou não ao lado da chama da vela. Os dois afirmaram que sim. Concluímos então que, o ar também aquecia ao lado da chama, porém com muito menor intensidade do que em cima, ou seja, existia uma transferência de energia mas era mais sutil. O que explicaria a primeira aluna não ter sentido diferença. Mas que forma seria essa? Escrevi no quadro o nome “irradiação” e a defini como a forma de transferência

de energia através de ondas eletromagnéticas. Ocupei alguns minutos explicando brevemente que uma onda eletromagnética era apenas um tipo especial de onda que poderia se propagar no vácuo, que não transportava matéria como ondas do mar, mas transportava energia, assim como vimos o fogo e como o Sol. Retomei novamente o exemplo da praia tratado na aula 3.

Depois de ter explicado as três formas de transferência de energia na forma de calor, abri espaço para que os alunos fizessem perguntas. Ninguém se manifestou. Ainda tinha 20 minutos de aula e então resolvi tratar o exemplo do carro. Vale dizer que, eu havia decidido não trabalhar o exemplo do carro, uma vez que essa aula seria ministrada, inicialmente, a quinta-feira, ou seja, num período de 30 minutos. Mas como ainda tinha tempo, decidi comentar. Comecei apresentando o Pergunte ao CREF (Centro de Referência para o Ensino de Física) e explicando do que se tratava. Depois apresentei à questão que havia sido proposta e respondida pelo professor Dr. Fernando Lang (UFRGS). A pergunta era sobre o método mais eficaz de resfriar carros que ficaram parados “torrando” ao Sol. Expliquei que havia escolhido essa questão, pois nela estavam presentes as três formas de transferência de acabáramos de ver. E depois dei as opções: abrir as janelas ou ligar o ar-condicionado. Esperei que os alunos dessem suas opiniões. Poucos falaram, convergindo para a resposta de abrir as janelas. E então propus que analisássemos a física da situação. Primeiro expliquei que o carro aquecia pois estava absorvendo energia do Sol, que chegava até ele por irradiação. Nesta parte, segundo o plano de ensino, eu deveria fazer o experimento com o termômetro infravermelho e explicar o “efeito estufa” causado pelos vidros do carro, mas já havia decidido omitir esta parte da explicação de modo a não complicar e fugir do tema da aula. Por mais que eu tenha gostado muito do experimento, tive que abrir mão por achar que não acrescentaria ao conteúdo e fugiria do objetivo da aula.

Dada a explicação do motivo do carro aquecer, segui explicando que ao abrirmos as janelas, facilitamos as correntes de convecção e a saída do ar quente do carro. Já quando ligamos o ar-condicionado, apesar de existirem correntes de convecção ali, como o carro estaria fechado, seria a condução que faria o ar resfriar, quando uma molécula tocasse a outra. Ainda comentei sobre queimar as mãos no volante quente e que esse fenômeno era a condução. E então retomei a pergunta inicial: qual seria o método mais eficaz de resfriar o carro? Agora com certeza os poucos alunos repetiram que, abrir as janelas seria melhor.

Abri espaço para perguntas, novamente ninguém se manifestou. Me sentei à mesa para fazer a chamada. Ao terminar um aluno perguntou se existiam apenas esses três modos de transferência de energia. Respondi que energia na forma de calor sim, mas que em alguns casos poderíamos ter mais de uma forma acontecendo ao mesmo tempo, como nos exemplos anteriores ou que poderíamos ter outros tipos de energia transformados em energia térmica. O aluno concordou.

Terminei a aula com oito minutos de antecedência.

### 4.3.8. Aula 8

#### a. Plano de Aula

**Data:** 08/11/2018

**Conteúdo:** Mudanças de Estado Físico da Matéria

**Objetivos de ensino:** contextualizar os conceitos; apresentar as mudanças de estado físico da matéria; apresentar gráfico da mudança de fase.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: iniciarei a aula com um conflito cognitivo através de pergunta guia, que tem o objetivo de motivar os alunos a buscarem respostas e construir o conhecimento durante o desenvolvimento da aula. É a seguinte pergunta: “De onde vem a água das chuvas?”. As respostas serão ouvidas e discutidas. Esta problematização foi baseada num capítulo do material sobre Física Térmica do GREF (Grupo de Reformulação do Ensino de Física), da Universidade de São Paulo. O material encontra-se no Anexo 1.

Desenvolvimento: para responder a pergunta distribuirei uma imagem que ilustra “O Ciclo da Água”. Ele será completado e explicado em conjunto. Este momento deverá ser de diálogo e perguntas. Apresentarei as mudanças de fase da água. E na sequência, o gráfico das mudanças de fase da água bem como os conceitos de ponto de fusão e ponto de ebulição.

Fechamento: como fechamento da aula anotarei todos os conceitos no quadro e retomarei os processos descritos na imagem de modo que não sobrem dúvidas e os cadernos estejam completos.

**Recursos:** exposição oral; quadro branco; imagem sobre o Ciclo da Água<sup>11</sup>; texto de apoio do GREF (Anexo 1)

#### b. Relato de Regência

Naquela manhã fui à escola muito mais cedo que o horário do meu período. Havia sido informada via *WhatsApp*, por uma aluna, que alguns professores havia faltado e que a turma estava com três períodos vagos antes da minha aula. Cheguei na escola antes do recreio para tentar adiantar minha aula. Já é costume, na escola, os professores terem que adiantar suas aulas por falta dos colegas, então não tive dificuldades em conseguir a autorização para tal. Minha aula aconteceria após o recreio, às 10h15min. Avisei os alunos através do grupo de *WhatsApp*. A aula aconteceria na sala de artes.

Cheguei na sala no horário marcado. Neste dia o professor-orientador foi acompanhar minha aula, como parte da avaliação do meu estágio. Ele esperava na porta. Entramos na sala, entreguei minha pasta para ele e esperei os alunos chegarem. Quando as primeiras alunas entraram na sala já

---

11 Retirada de <https://www.estudopratico.com.br/ciclo-da-agua-na-natureza/>

informaram que naquele dia quase ninguém compareceria. A maioria dos alunos tinha ido embora da escola quando foram informados que teriam três períodos vagos.

Iniciei a aula com seis alunos presentes. Apresentei o meu orientador, informado o motivo dele estar presente na aula naquele dia. Antes de começar o conteúdo, resolvi ocupar alguns minutos da aula para ter uma conversa com os alunos sobre o andamento das aulas. Como dito nos relatos anteriores, os alunos não estavam participando ou demonstrando empolgação nas minhas aulas. Então resolvi ouvir os alunos de modo a entender como poderia mudar essa situação. Comecei a conversa despretensiosamente, perguntando sobre a lista de avaliação. Reforcei que não teríamos prova da maneira formal, mas que aquelas questões serviriam para que eu atribuísse notas aos alunos. Então perguntei se os alunos estavam fazendo os exercícios. Logo alguns alunos começaram a responder sobre o andamento da lista. Todos que se manifestaram afirmaram fazer as questões. Antes mesmo que todos os alunos falassem, comecei a justificar a pergunta falando sobre períodos dedicados a resolução da lista em sala de aula. Destaco aqui, um pequeno erro na minha postura, apontado pelo professor-orientador mais tarde. Eu estava insegura com a falta de ânimo dos meus alunos, tanto, que de modo a me proteger, acabei cortando as falas deles e falando em monólogo quase que sem parar (essa postura se repetirá durante todo o período). Acho relevante comentar este aspecto da aula neste relato, de modo a mostrar como acabei projetando minhas inseguranças no meu modo de agir e assim, talvez, reforçando o comportamento dos alunos que eu queria evitar. Minhas ações como professora poderiam ser a causa da passividade dos alunos e minhas ações para evitá-las, somente as reforçavam. O papel do orientador de estágio nesse caso, é fundamental e a existência dessa cadeira na formação docente também. Se não fosse a visita dele, talvez eu custasse a perceber meu deslize.

Segui a conversa com os alunos perguntando sobre o andamento das aulas, qual aula mais gostaram e a velocidade na abordagem dos conteúdos. As respostas, para minha surpresa, foram que eles preferiam as aulas onde havia interação: experimentos e *Peer Instruction* foram as favoritas. E aqui já reparei que seria necessário reformular algumas aulas, para retomar o ânimo da turma e consequentemente o meu.

Passado o momento de diálogo, entreguei aos alunos imagens impressas que mostravam o clico das águas.

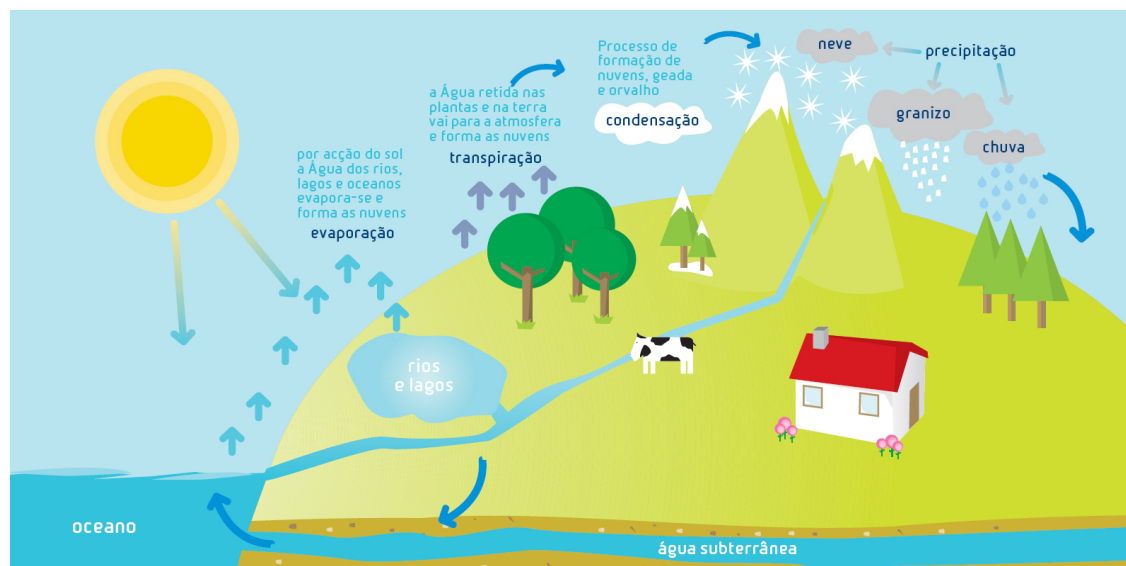


Figura 5. Imagem do ciclo da água entregue aos alunos. Retirada de: <https://www.estudopratico.com.br/ciclo-da-agua-na-natureza/>

E então perguntei aos alunos: de onde vêm a água das chuvas? Minha intenção era discutir a problematização antes de entregar a imagem, para que a resposta já não tivesse sido dada. Uma aluna respondeu que a água das chuvas vinha das nuvens. E então questionei se as nuvens eram fábricas de água. E mais uma vez, ansiosamente, respondi sem dar tempo a aluna, que se fosse assim não existiriam problemas de falta d'água e racionamento. Após minha fala dei espaço para a aluna que disse que as águas estavam nos rios, poças e mares. Concordei e então indiquei que olhassem para o desenho que eu havia entregue, ele trataria exatamente disso.

Informei que estudando o ciclo da água acabaríamos por ver todas as mudanças de estado físico da água. E então comecei a ler e discutir os processos mostrados na figura e as transformações correspondentes. A Figura 5 mostra a imagem original, mas, na imagem que eu havia entregue aos alunos, os nomes das mudanças de fase foram apagados, para que eles completassem durante minha fala.

Falei primeiramente da evaporação e da transpiração e que era o modo como a água chegava até o céu. Após ler o processo dei o nome da mudança de fase para que os alunos completassem. Notei que se eu apenas falasse, talvez algum aluno não acompanhasse e como o desenho não tinha indicações de onde deveriam ser escritas as mudanças de fase poderia ficar com a folha incompleta. Então escrevi no quadro que acima das setinhas da direita, eles deveriam completar “evaporação”.

Fiz o mesmo com a condensação. Quando fui falar da precipitação, porém, resolvi falar separadamente de cada evento (chuva, neve e granizo) e identificar a mudança de fase relacionada. Expliquei que a água acumulada no céu poderia cair em forma de chuva, neve ou granizo devido à diferença de temperatura que se encontrasse. Atribui então as mudanças de fase a cada evento. Condensação para a chuva, sublimação para a neve e solidificação para o granizo. Expliquei cada

uma das três e as escrevi no quadro. Neste momento uma aluna perguntou o que era o granizo. Expliquei e ela logo lembrou-se que já havia visto.

Quando terminei de discutir a figura, afirmei que havíamos visto as mudanças de fase da água, mas que poderíamos generalizá-las para qualquer substância, e então comecei a escrever um resumo no quadro. Primeiramente definindo os três estados físicos da matéria, quanto a sua organização microscópica, e se tinham ou não, volume e formas bem definidos. Depois escrevi os nomes de cada passagem entre estados, sempre perguntando aos alunos, em relação ao desenho do ciclo hidrológico.

Ao falar da passagem do estado líquido para o gasoso, comentei a diferença entre vaporização e evaporação, reforçando que se refere a mesma passagem de estados, mas que são processos diferentes. Depois, ao definir a passagem do estado gasoso para o líquido como condensação, uma aluna perguntou se o nome correto não deveria ser liquefação. Ela nem soube pronunciar direito a palavra no momento. Respondi que as duas palavras eram sinônimos e escrevi as duas no quadro.

Terminei o resumo e conferi a hora. Faltavam 10 minutos para o fim do período. Estava planejado ainda que eu mostrasse o gráfico das mudanças de fase da água, mas resolvi deixar essa parte para outra aula. Eu já observei aulas onde os alunos tinham que trabalhar com gráficos e eles apresentaram bastantes dificuldades. Então abri espaço para perguntas dos alunos sobre o tema. Ninguém perguntou nada. Me sentei à mesa e fiz a chamada.

Passei os minutos finais da aula conversando sobre temas cotidianos com os alunos. Uma das meninas havia feito a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) no domingo anterior e começamos a conversar sobre faculdades e a prova. Considero essa aproximação com os alunos como algo positivo, ouvir sobre seus planos e dar apoio. Então não me importei de gastar tempo da aula com isso. Por fim o sinal tocou e encerrei a aula. Ainda a menina que havia feito o ENEM veio até mim me pedir ajuda em uma questão da prova. Comentamos sobre a possível resposta e chegamos a conclusão que estava ambígua. Comento isso, pois, essa aluna era uma das que costumava se sentar no canto da sala e pouco participava das minhas aulas. Acredito que ter dado espaço para que ela falasse criou uma aproximação que poderia fazê-la participar mais das minhas aulas.

Ao final do período, meu orientador me chamou para apresentar considerações sobre minha aula. Escrevo abaixo minha reflexão sobre a conversa.

Já escrevi mais de uma vez neste trabalho que considero a disciplina de Estágio a mais enriquecedora do currículo da licenciatura, por muitos motivos. Não vou me ater a todos eles aqui, retomarei as considerações gerais ao final deste trabalho, mas devo destacar quão importante foi ter

um *feedback* do professor sobre minha aula. Assim consegui perceber deslizes, já comentados acima, que possivelmente não perceberia sozinha.

E saber onde estamos errando é ótimo. Porque assim temos a oportunidade de corrigir os erros e melhorar.

Eu, que não tinha medo de entrar na sala de aula, acabei deixando minha insegurança guiar minhas atitudes e, de modo a me proteger acabei agindo mal. Não pretendo aqui fazer uma reflexão extensa sobre meus sentimentos, mas quero destacar que volto a considerar a experiência do estágio positiva. O desânimo, comentado nos dois últimos relatos pelo menos, foi embora. A aula neste dia foi ótima, com participações, conversas. E as próximas, reformuladas, tendem a seguir este caminho.

### 4.3.9. Aula 9

#### a. Plano de Aula

**Data:** 12/11/2018

**Conteúdo:** Mudanças de Estado Físico da Matéria – ponto de fusão e ponto de ebulição

**Objetivos de ensino:** apresentar os conceitos de ponto de fusão e de ebulição; motivar os alunos e promover a interação através de um experimento/desafio; promover discussão entre os colegas; resolução de exercícios.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: iniciarei a aula com um desafio: “pescar” um cubo de gelo apenas com um barbante<sup>12</sup>. Através de uma atividade lúdica, convidarei os alunos a tentarem realizar a tarefa. Depois, mostrarei o truque de como “pescar” o gelo: utilizando sal de cozinha para baixar seu ponto de fusão. Por fim, apresentarei os conceitos de ponto de fusão e ponto de ebulição durante a explicação do truque com o gelo. Escrevei as definições no quadro.

Desenvolvimento: o desenvolvimento da aula se dará usando, novamente, a metodologia ativa de ensino *Peer Instruction* (para mais detalhes ver seção 2.2.1). As perguntas serão conceituais e envolverão os conceitos de mudança de estado. Elas serão distribuídas em uma lista e selecionadas na hora para serem lidas e respondidas, uma vez que a escola não possui *data show*. Os alunos responderão usando cartões *Plickers*. A porcentagem de acertos indicará o próximo passo. Os alunos discutirão as respostas aos pares ou a professora retomará o conceito. Por fim, os alunos responderão novamente a mesma pergunta e discutiremos as respostas no grande grupo. Essa atividade deve ocupar o resto do período.

Fechamento: a aula se encerra nas discussões das questões de *Peer Instruction*.

12 Experimento retirado de: <http://www.cienciatube.com/2008/10/pescando-gelo-desafio-e-experimento-de.html>. Acesso em novembro de 2018.



**Recursos:** cubos de gelo, barbante e sal de cozinha para realização do experimento “Pescando Gelo”; instrução pelos colegas; *Plickers*;

### **b. Relato de Regência**

Nesta manhã levei mais tempo que o costume para chegar na sala de aula. Eu havia planejado uma experiência com cubos de gelo. O dia estava muito quente e eu sabia que os alunos demoravam alguns minutos para chegar na sala de aula depois do sinal tocar. Por isso também não me apressei. Mesmo assim, cheguei antes de todos os alunos e tive tempo de arrumar a mesa para o experimento que iria propor em seguida

Assim que todos os alunos entraram na sala propus o desafio. Levantar um cubo de gelo usando apenas um barbante. Impus algumas regras como: eles só poderiam segurar uma ponta do barbante e teriam que segurar o cubo no ar por alguns segundos, fazendo alguns movimentos. Ou seja, não poderia ser algo instável. Logo um aluno quis tentar, ele sentou-se na classe onde eu havia preparado o prato com o cubo de gelo, de costas para a turma. Segundo ele, para ninguém copiar a ideia que ele teve. Ele tentou amarrar o cubo com o barbante. Não deu certo, o cubo de gelo escorregou. Ele estava desistindo quando um colega sugeriu que ele amarrasse mais forte, com 2 nós. Ele voltou à classe e tentou. Passou alguns minutos tentando dar o nó no barbante. Eu, torcendo para que desse errado, afinal não era esse o objetivo do desafio. Para minha tristeza, funcionou! O cubo de gelo ficou preso no barbante. Além de “estragar” o desafio, ainda ganhou um bombom, que eu havia prometido como prêmio.

Deixei espaço para que mais algum aluno tentasse. Sugeri que havia mais de uma maneira de realizar o desafio e que eles pensassem nos conceitos de termodinâmica que estávamos estudando. Um aluno então afirmou que eu esquentaria o barbante e faria o gelo derreter. Parabenizei-o, afirmando que a resposta dele fazia sentido e pedi que ele tentasse. Não deu certo.

Por último, um outro aluno resolveu fazer uma tentativa e também, amarrando o cubo, de forma diferente do colega, conseguiu erguer o gelo. Depois dele, ninguém mais quis tentar e alguns alunos começaram a pedir que eu mostrasse a resposta que a Física considera mais adequada, estavam curiosos. Fui até minha mochila e peguei o tubo de sal de cozinha. Em tom de brincadeira ainda disse que a resposta certa envolvia um truque e por isso eu não poderia julgar os colegas que ergueram o cubo de gelo com truques também. Coloquei o barbante sobre o cubo de gelo, joguei um pouco de sal por cima, aguardei alguns segundos e o barbante ficou completamente preso. Ergui o cubo, girei e deixei que um colega segurasse para confirmar que estava preso mesmo.

A experiência prendeu a atenção de todos. Então segui com a explicação. O que aconteceu, disse, foi que de algum modo eu derretera uma camada de gelo com o sal, mas como havia um cubo inteiro ele congelou novamente e o fio ficou preso. Então questionei: como o sal derreteu o gelo? Poderia ser qualquer substância jogada no gelo que teríamos o mesmo efeito?

Para responder essas perguntas precisei primeiro apresentar alguns conceitos. Comecei lembrando a aula passada, onde tratamos sobre as mudanças de fase e que o derretimento do gelo se tratava da mudança do estado sólido para o líquido. Neste momento, alguns alunos pediram a folha que eu havia distribuído na aula anterior, do Ciclo da água. Entreguei para os alunos que não estavam presentes naquele dia. A imagem tinha sido completada na aula então entregar uma folha sem as respostas não serviria para muita coisa. Por isso entreguei também para uma aluna a minha folha com o gabarito para que ela tirasse foto e compartilhasse com os colegas depois.

Segui a explicação lembrando que na aula quatro havíamos calculado a quantidade de energia necessária para aquecer ou resfriar substâncias. Dei o exemplo de uma chaleira de água. Que aquece até 100 °C e depois começa a ferver. Os alunos já haviam visto com a professora titular que a água ferve a 100 °C e congela a 0 °C. Relembrei eles desse fato e prossegui, dizendo que quando a água atinge essa temperatura, ela pára de aquecer e começa a gastar a energia que recebe do fogo para mudar de fase. Esse ponto onde a água começa a vaporizar era chamado de Ponto de Ebulição. Escrevi a definição que acabara de dar no quadro.

Na sequência expliquei, da mesma forma o que seria o Ponto de Fusão, quando o gelo começa a derreter. Expliquei também que poderíamos nos referir a ponto de fusão quando a água começa a congelar. Que o nome correto seria ponto de solidificação, mas, como para a água esses pontos coincidiam, era comum que chamássemos apenas de ponto de fusão. Definidos os conceitos e escritos no quadro, voltei a falar do experimento.

O que eu havia feito no experimento foi, ao colocar sal na pedra de gelo, diminuir seu ponto de fusão, causando o derretimento de uma camada de gelo que voltou a congelar por ainda estar em contato com o restante da pedra. Também escrevi isso no quadro, para que os alunos tivessem registro nos seus cadernos.

O restante do período foi dedicado a atividade de *Instrução pelos Colegas*. Distribui os cartões e as folhas de questões aos alunos enquanto lembrava o funcionamento da metodologia. Enquanto eu entregava a folha de questões, mais um aluno me pediu a folha do ciclo hidrológico da última aula. Neste dia estavam presentes nove alunos e apenas dois tinham participado da aula da quinta-feira. Não tenho certeza se os conceitos ficaram claros para todos, devido ao número de faltas mas esse é um fator que foge do meu controle. Infelizmente, os períodos que foram destinados as minhas aulas são os mais prejudicados pois os alunos chegam tarde e saem mais cedo da escola. Além disso a escola tem uma regra de só permitir a entrada dos alunos até os 15 primeiros minutos do período. Então, muitas vezes, os alunos estão na escola mas esperando no saguão a liberação da entrada. É claro que alunos entrando o tempo todo na sala, atrapalha, de certa forma, o andamento da aula mas, alunos fora da sala de aula não aprendem nada, não ganham nada.

Não entendo o motivo dessa regra existir. Faço essa reflexão, pois moramos numa cidade grande, dependemos de transporte público e condições de trânsito, deixar o aluno fora da sala por atraso não o fará, necessariamente, chegar mais cedo no outro dia. Mas o fará, com certeza, perder algo relevante de uma aula. No estágio, principalmente, as aulas têm uma sequência e perdê-las é prejudicial. Por outro lado, também quero destacar a mudança que notei na turma, de alunos que deixavam as folhas em cima da mesa no final do período e não se importavam com o material para alunos que me pediram a matéria e a folha de uma aula que faltaram. Acredito que a conversa da última aula tenha surtido algum efeito positivo nos alunos. Além disso, na semana passada usei do grupo do *WhatsApp* para lembrar os alunos da lista de avaliação e me disporei a ajudá-los fora da sala de aula. No mesmo dia uma aluna já me chamou para recuperar algumas aulas em um horário extraclasse. Terminei essa reflexão dizendo que muitas vezes dar espaço para o aluno falar e ouvi-lo pode ser o impulso necessário para uma mudança de atitude diante da aprendizagem..

Comecei a atividade de *Peer Instruction* indicando que os alunos lessem a questão 10 e pensassem na resposta e no motivo pelo qual a consideravam correta. Diferentemente da primeira vez que eu havia aplicado essa metodologia, neste dia não houve conversas nesse momento. Antes dos alunos pensarem nas respostas eles ainda pediram alguns minutos para terminar de copiar o que havia escrito no quadro. Enquanto isso li a questão em voz alta e deixei que os demais comessem a refletir sobre ela. Passados quase cinco minutos, perguntei se poderíamos começar a votação. Para minha surpresa, uma aluna que não costuma participar muito das aulas pediu mais tempo para pensar e outros concordaram com ela. Esperei mais dois minutos e só então fiz a votação. As respostas estavam divididas meio a meio, situação que favorecia a interação..

Dando seguimento a atividade, pedi que os alunos encontrassem algum colega que tivesse marcado uma resposta diferente da sua e discutissem até chegarem num acordo. A maioria da turma logo se reuniu aos pares ou trio e começou a conversar. Um aluno, pediu para ir ao banheiro. E quatro alunos ficaram parados em suas classes. Dois de um lado da sala, um no fundo mexendo no celular e a outra a menina que havia pedido mais tempo para pensar. Enquanto os grupos discutiam resolvi intervir com as pessoas que não estavam participando da discussão. Fui até os dois alunos que estavam próximos de um lado da sala, perguntei quais alternativas eles haviam marcado e eram diferentes. Sugeri que eles se juntassem para conversar. O menino, o mesmo que havia amarrado o cubo de gelo no começo da aula, respondeu que ele não discutiria pois sabia que estava correto já que tinha visto a resposta na minha folha, em cima da mesa. A menina disse que preferia não participar daquela parte da aula e queria ficar sozinha. Diante desse argumento não pude fazer mais nada. Ao menino porém, disse que acertar a questão não valia de nada se fosse colando, porque significava que ele não tinha pensado e nem aprendido nada novo. Ele não se incomodou com minha fala e seguiu em silêncio.

Fui até a outra menina, que estava sozinha do outro lado da sala e perguntei se ela não gostaria de discutir com algum colega. Ela respondeu timidamente que não. Diante desses casos, eu não soube como agir. Não quis forçar as meninas a participarem da atividade, mas também não gostava delas ali sozinhas. Também pude perceber que a turma tem alguns grupos formados e que, diferente do que eu achava até então, não conversam muito bem entre si. Nesse caso, trabalhos em grupos sorteados poderiam surtir algum efeito positivo.

Dado o tempo de discussão refiz a votação. Como esperado, a resposta convergiu. Dos alunos que de fato discutiram, todos responderam a mesma alternativa, porém, a errada. Então parei e expliquei uma a uma as alternativas da questão. Pedindo para que os alunos que marcaram cada uma defendessem a escolha. Depois de explicar os alunos que, na primeira votação, tinham marcado a resposta correta comemoraram por estarem certos, mas ficaram tristes por terem sido convencidos ao erro. Tentei acalmá-los reforçando que todos eles discutiram as respostas e não apenas votaram por votar e que as discussões eram tão importantes quanto o resultado final. Antes de partir para a próxima questão, ainda corriji uma alternativa da questão 10 que dizia que os corpos continham energia.

Faltavam poucos minutos para o final do período, mas resolvi fazer mais uma questão. A questão dois. Li ela em voz alta e deixei que os alunos pensassem. O aluno que havia colado na questão anterior perguntou para mim qual ele deveria marcar dessa vez, uma vez que eu tinha guardado minha folha com o gabarito para que ele não pudesse mais copiar. Eu apenas pedi que ele lesse e tentasse responder e que nas provas, vestibular e na vida, ele não teria como colar sempre. Mais uma vez, o tempo gasto nessa etapa da atividade foi maior do que eu esperava. Aproximadamente cinco minutos. Fiz a votação, como deveria ser mas não havia tempo para discussão e outra votação. Então optei por discutir as alternativas com todos os alunos em vez de pedir que discutissem em grupos. Pedi que um aluno que tivesse marcado cada alternativa explicasse sua escolha e, após a exposição, perguntei para a turma com quem concordavam. Desta vez, todos concordaram com o aluno que havia acertado a questão. Concluí explicando porque as outras alternativas não estavam certas.

No final do período fiquei feliz, a turma pareceu interessada e preocupada com o conteúdo. Alguns alunos, como o que pediu para ir ao banheiro no momento da discussão ou o que afirmou ter colado a resposta da minha folha, demonstram que não se importavam, mas estes também eram os que mais faltavam as minhas aulas, ambos só estiveram em duas, das nove que já dera. Então acredito que o desinteresse não seja específico com minha aula ou minha matéria. Por outro lado vi avanços em outros alunos e isso foi gratificante. Os desafios porém não terminaram. Já comentei sobre alguns em outros relatos, mas dessa vez eram desafios diferentes, que motivam. Passei a

pensar nos alunos e em alternativas para motivá-los com o conteúdo e a participar das atividades propostas.

#### **4.3.10. Aula 10**

##### **a. Plano de Aula**

**Data:** 19/11/2018

**Conteúdo:** Mudanças de Estado Físico da Matéria – exercícios

**Objetivos de ensino:** apresentar o gráfico de mudança de estado da água; auxiliar os alunos na resolução da lista de exercícios que servirá como avaliação; Fornecer tempo para que trabalhem em sala de aula; Incentivar o trabalho em grupo.

##### **Procedimentos:**

Atividade Inicial: esta aula será destinada para que os alunos trabalhem na lista de exercícios a ser entregue no final desta unidade. É um costume da escola não cobrar atividades de casa dos alunos, sendo assim dedicar um tempo em sala de aula para a realização da lista será fundamental. Antes porém, desenharei no quadro e explicarei o gráfico das mudanças de estado da água.

Desenvolvimento: o período todo será dedicado para a resolução da lista. Orientarei os alunos a trabalharem em grupos e se ajudarem entre si. Eu também circularéi pela sala não só para ajudar os alunos nas questões mas também incentivar o trabalho. Se necessário, resolverei um ou dois exercícios da lista (ou algum outro separado previamente) no quadro.

Fechamento: ao final do período lembrarei os alunos que a lista deve ser entregue na próxima aula.

**Recursos:** lista de exercícios.

**Avaliação:** a lista de exercícios faz parte da avaliação (vide seção 4.2)

##### **b. Relato de Regência**

Esta era a última aula dedicada a resolução da lista de exercícios que valeria como prova. Eu avisara os alunos no dia anterior através do grupo do *WhatsApp*, para que eles tentassem ao máximo não faltar e que levassem suas dúvidas.

Subi até a sala de aula poucos minutos antes do horário, queria desenhar o gráfico das mudanças de fase da água no quadro antes dos alunos chegarem para evitar perder tempo do período. Quando eu estava terminando o desenho os alunos chegaram à sala. Eram nove.

Comecei a aula explicando o gráfico. Primeiro expliquei a situação a qual o gráfico se referia: o aquecimento de um cubo de gelo até sua evaporação. Depois, expliquei os eixos (temperatura e tempo). Expliquei que quanto maior o tempo maior também seria a energia fornecida à água e adicionei essa informação no quadro. Expliquei cada etapa do gráfico, as partes crescentes representando o aumento de temperatura e as partes lineares, a mudança de fase. Identifiquei os pontos de fusão e de ebulição. Por fim abri espaço para perguntas. Não houve nenhuma.

E então orientei que os alunos trabalhassem na lista de exercícios. Prontamente todos pegaram seus materiais e começaram a realizar as atividades. Atitude que me surpreendeu. A turma, durante o período em que eu observei as aulas demonstrava ser proativa e empenhada nas atividades, mas, durante algumas das minhas aulas essa característica havia sido abandonada. No entanto, neste dia, senti orgulho da iniciativa da turma. Mesmo os alunos que não tinham a folha (duas alunas alegaram terem perdido o caderno e outro não ter ganho a folha) vieram pedir outra cópia e logo começaram a resolver as questões.

Assim que todos estavam trabalhando, passei algumas orientações no quadro. A data de entrega da lista, questões que eu havia resolvido em aula e uma questão que não precisaria ser feita. Eu mal tinha acabado de escrever uma aluna, uma das que disse ter perdido o caderno me chamou pedindo ajuda. Ela disse que não estava entendendo a matéria e não conseguiria resolver a lista sozinha. Eu já havia conversado com ela anteriormente e sabia que ela tinha dificuldades, sendo assim disse que daria uma atenção especial a ela naquele período. Ela estava terminando de copiar o gráfico então fui conversar com outros alunos antes de ajudá-la.

Três alunas, sentadas no centro da sala conversavam sobre as questões. Quando cheguei perguntando se precisavam de ajuda, uma delas logo me mostrou uma resolução. Disse que não lembrava da matéria e perguntou se estava fazendo corretamente o exercício. Olhei e respondi que sim, estava tudo certo. Me surpreendi pois, essa aluna havia faltado muitas das minhas aulas e mesmo assim, estava com a lista quase completa e ajudando as colegas.

Passei por outro grupo de dois alunos, que também conversavam sobre as questões. Outra surpresa deste dia, o trabalho colaborativo estava funcionando. Os alunos estavam se ajudando, explicando a matéria um para o outro e não apenas copiando. Perguntei se eles precisavam de alguma ajuda. Um deles me perguntou sobre uma questão conceitual. Ele era um aluno muito inteligente, sempre tirava boas notas com a professora regente mas tinha muitas dificuldades nas questões conceituais e em interpretar os enunciados. O aluno que estava sentado com ele o ajudava nas questões conceituais e era ajudado nas questões de cálculo. Neste momento ele até me pediu dicas de como resolver um exercício de cálculo. Eu expliquei e os dois começaram a pensar na questão juntos.

Deixei os dois trabalhando e segui para outra dupla. Um aluno que faltou muitas aulas minhas, bastante agitado e uma menina amiga dele. Cheguei perto e notei que, apesar de eles estarem com o material em cima da mesa, não era a lista de exercícios e eles estavam conversando assuntos paralelos. Então perguntei onde estavam as folhas deles. A menina respondeu que já havia feito muitas questões mas que esquecera a folha em casa. O menino achou a folha dentro do

caderno após eu insistir que ele procurasse. Pedi que os dois trabalhassem e que ela lesse as questões com ele, já que tinha a folha, mas havia deixado em casa.

Fui falar com uma menina que estava sentada sozinha no lado direito da sala. Ela havia me pedido uma cópia no começo da aula e estava sem o caderno também. Mesmo assim ela tentava fazer as questões. Quando cheguei, oferecendo ajuda, ela apenas pediu para ir até a secretaria ver se o caderno havia sido encontrado. Deixei que ela fosse e fui falar com o último aluno. Ele estava sozinho também, sentado no outro canto da sala. Assim como essa menina, ele também havia me pedido a folha no começo do período. Quando cheguei à mesa dele, tive outra surpresa agradável: ele estava resolvendo a lista sozinho e corretamente. Disse que estava conseguindo e não tinha perguntas ainda. Fiquei orgulhosa de ver toda a turma mobilizada para fazer a atividade e melhor ainda, tendo sucesso. Muitas vezes foi dito, durante as aulas de estágio, que a disciplina não cobra resultados mas planejamento e organização. Mesmo assim, ao ver que os meus alunos estavam conseguindo compreender a matéria e resolver exercícios mais difíceis do que os que estavam acostumados, fiquei feliz. Senti que estava cumprindo meu papel naquela escola.

Eu já havia conversado com todos os alunos presentes então voltei a primeira aluna para dar-lhe atenção. Ela estava perdida na matéria, não sabia nem que lista era aquela que eu estava cobrando. Ela não faltara nenhuma aula minha e inclusive participou das demonstrações que eu havia feito em aulas anteriores, mas, mesmo assim, parecia que ela tinha acabado de chegar nas minhas aulas. Minha reação no entanto, não foi de tristeza ou de ficar braba, ao contrário, sentei-me a mesa junto dela e comecei a situá-la, calmamente, em como estava sendo feita a avaliação. Acredito que, por ela ser uma aluna que tinha muitas dificuldades, tanto na matéria quanto de se enturmar com os colegas, quando eu iniciei meu estágio na turma, propondo várias atividades diferentes, ela se retraiu. Quando era uma experiência, que era algo divertido, ela participava, mas sem prestar muita atenção no conteúdo em si. Acredito que eu poderia ter mais vezes feito o que fiz nesse dia, voltar minha atenção apenas para ela e ajudá-la, porém o tempo e a inexperiência me fizeram tomar essa atitude apenas no final do meu período de regência.

Após explicar para ela quais exercícios se referiam a cada conteúdo trabalhado, marcar na folha dela os exercícios que não precisavam ser feitos e mostrar quais se referiam ao gráfico que eu acabara de desenhar no quadro, comecei a ajudá-la, de fato, nas questões. Ela decidira começar a resolver as questões que se referiam a aula daquele dia. Começamos por uma questão de verdadeiro ou falso. Li o enunciado da questão e a primeira alternativa. Expliquei o que ela estava falando e esperei que ela respondesse se aquela afirmativa era verdadeira ou falsa. Em vez de responder, ela olhou para mim e perguntou qual era a resposta correta. Eu reexpliquei a afirmativa, apontei a situação no gráfico e disse que ela deveria responder o que achava que estava certo baseado nas minhas explicações. Ela, timidamente, respondeu que achava que a alternativa era verdadeira. Não

era. Percebi que ela estava nervosa e com dificuldades. Então a ajudei a responder as demais afirmativas. Sempre perguntando o que ela achava e porquê.

Terminamos a questão e partimos para outra, muito parecida. Dessa vez ela já conseguia responder com mais segurança e começara a entender as perguntas. Terminei essa segunda questão com ela e a deixei trabalhar sozinha por alguns minutos.

Passei novamente em todos os grupos, para conferir como estava o andamento da atividade. As meninas estavam quase acabando as questões, uma delas, a que ajudava as outras, já me entregou a lista naquele momento. As outras, agora, conversavam sobre outros assuntos. Os outros dois alunos, sentados em dupla, ainda tentavam resolver a questão que eu havia ajudado mais cedo. Eles estavam resolvendo corretamente, mas não tinham certeza. Seus cadernos eram muito bagunçados e isso dificultava a compreensão do que eles mesmos estavam fazendo. É muito comum no ensino médio, que os alunos, ao resolverem exercícios, queiram substituir os valores nas equações e trabalhem com números em vez de variáveis. Para mim, que acabo de passar por toda a graduação, compreender este tipo de manipulação é complicado. Confesso que não entendo o motivo de não se trabalhar desde o ensino básico com manipulações algébricas.

Os demais alunos ainda trabalhavam na lista, focados. Os únicos que, aparentemente, não fizeram muita coisa durante a aula foi a dupla do menino que faltara bastante e da menina que deixara a folha em casa. Quando eu ia até eles, o menino afirmava copiar as questões que eu já havia resolvido em outras aulas e dizia que entregaria a lista pronta na quinta-feira. Os dois, porém conversavam sobre outros assuntos toda vez que eu falava com outros alunos. Esse é um tipo de situação que ainda não aprendi a lidar, quando sei que os alunos não estão fazendo as atividades, mas mentem que estão. Não gosto da ideia de ter que forçá-los ou brigar com eles. Então acabo por fingir que acredito e deixo a situação como está. No começo, eu até pedi que o menino procurasse a lista no seu caderno e tentasse resolver. Obviamente que minha atitude não surtiu nenhum efeito e eu não soube o que mais poderia fazer para mudar a situação.

Voltei uma última vez a aluna com mais dificuldade, ela me mostrou que já havia respondido mais três exercícios da lista, os três de marcar a alternativa. Confesso que não conferi se as respostas estavam certas, mas fiquei feliz de vê-la trabalhando autonomamente.

O período estava chegando ao fim, sentei-me à mesa e fiz a chamada silenciosamente. Pela primeira vez, lembrei o nome de todos os alunos. Quando terminei a chamada, perguntei se mais alguém precisava de ajuda. Ninguém respondeu. Os dois alunos que não haviam feito nada na aula pediram para sair. Antes de eu responder, o sinal tocou.

Essa foi uma aula que considerei muito positiva, todos os alunos trabalharam, renderam e pareciam entender a matéria. Não sei se o fato de a lista valer como avaliação e que a data de



entrega estava próxima ou a conversa que eu tive algumas aulas antes, mas algo mudou na turma, para melhor. A única coisa que atrapalhou a aula, como já dito no relato anterior, foi o horário. Nas aulas das 7h30min o número de alunos presentes é sempre pequeno.

#### 4.3.11. Aula 11

##### a. Plano de Aula

**Data:** 22/11/2018

**Conteúdo:** Pressão, Volume e Temperatura

**Objetivos de ensino:** introduzir o conceito de pressão; apresentar a relação entre pressão, volume e temperatura; instigar a participação e colaboração dos alunos através de problematização sobre panela de pressão com auxílio de um vídeo de um programa de televisão.

##### **Procedimentos:**

Atividade Inicial: antes da aula, enviarei via *WhatsApp*, um vídeo de um trecho do programa de televisão *Masterchef*, onde uma participante tem dificuldades para abrir uma panela de pressão. As atividades dessa aula serão iniciadas com a seguinte pergunta/problematização: “Por que os participantes do programa costumam utilizar este tipo de panela?” As respostas dos alunos serão ouvidas e discutidas. É esperado que algum aluno cite o tempo de cozimento dos alimentos.

Desenvolvimento: seguirei a aula discutindo o funcionamento da panela de pressão. Apresentarei o conceito de pressão e como ela se relaciona com a temperatura. Partindo de elementos do vídeo pretendo engajar os alunos nas discussões e na construção e organização do conhecimento em sua estrutura cognitiva. Trabalharei ainda a relação entre o volume e a pressão, ainda na problemática da panela.

Fechamento: os conceitos apresentados na aula serão escritos no quadro. Encerro a aula retomando a relação entre pressão, volume e temperatura.

**Recursos:** exposição dialogada; vídeo – trecho do programa de televisão *Masterchef*.<sup>13</sup>

##### b. Relato de Regência

Esta era uma das aulas que eu teria que dar com o período reduzido. O tempo disponível seria de pouco mais de meia hora. Pensando nisso, eu já havia preparado uma aula mais curta. Na disciplina de estágio, uma das etapas de preparação das aulas são os chamados “Microepisódios de Ensino”, onde cada aluno/estagiário apresentava uma versão, de 20 minutos de duração, da aula que pretendia dar na escola mais tarde. Para esta aula eu havia ocupado os 20 minutos do Microepisódios, então esperava que, na sala de aula, contando com o tempo da chamada, a entrada dos alunos em sala de aula e a entrega dos trabalhos que estava marcada para aquele dia, a aula duraria o tempo estimado. Não foi o que aconteceu.

---

13 <https://videos.band.uol.com.br/profissionais/16347244/monique-pede-para-fogaca-abrir-panela-de-pressao.html>

Como problematização inicial para esta aula eu havia separado um vídeo, de pouco mais de um minuto de duração, do programa *Masterchef* da rede Bandeirantes de telecomunicações. No vídeo, uma participante apresentava dificuldades em abrir uma panela de pressão. No dia anterior a aula eu havia mandado o vídeo aos alunos via *WhatsApp*. Os alunos responderam minha mensagem, falaram que gostavam muito do *reality show*. No dia da aula, para minha surpresa, a sala estava lotada, havia sido, até então, a aula com mais alunos presentes. Comecei a aula animada, pensando que devido ao grande número de presenças, as discussões renderiam mais do que nunca. Então, assim que os alunos entraram na sala já perguntei sobre o vídeo e sobre o programa de televisão. Perguntei quem era fã do *reality show* e muitos responderam que eram. Quando perguntei quem havia assistido o vídeo, a resposta foi diferente. Ninguém havia assistido. Eu não esperava por aquilo, uma vez que os alunos haviam respondido minha mensagem no dia anterior e se diziam fãs do programa. Não acreditei que nenhum aluno tivesse tido a curiosidade de abrir o *link*.

E aqui já deixo minhas primeiras reflexões sobre os erros que cometi nesta aula. O primeiro deles foi ter me empolgado com o número de alunos em sala de aula e a possibilidade de discussões frutíferas. E por essa empolgação, ter logo começado a discussão, sem antes recolher os trabalhos, comentar sobre as datas de devolução e recuperação. E tudo piorou, quando tentei iniciar a discussão sobre um vídeo que ninguém havia assistido! Toda a empolgação que eu estava sentindo acabou me atrapalhando, pois fiquei agitada, falei rápido demais e cometi novamente um erro que achava que já havia melhorado, o de cortar as falas dos alunos e fazer perguntas que não incitavam discussão nenhuma.

Mesmo assim, comecei a aula. Como ninguém havia assistido o vídeo, resolvi narrar o que acontecia nele. Acabei falando rápido demais e minha fala ficou um pouco confusa. Poderia ter contado a história de forma caricata e divertida, como já fizera em outras aulas, mas dessa vez não consegui. Enquanto eu contava a história, e durante todo o período, os alunos vinham até mim para entregar seus trabalhos o que também acabou atrapalhando minha fala.

Contei a história do vídeo e lancei a pergunta inicial: por que os participantes do programa utilizavam tantas vezes a panela de pressão para cozinhar? Logo alguns alunos me responderam que este tipo de panela cozinha os alimentos mais rápido. Um aluno até comentou que a mãe usava esse tipo de panela diariamente em casa. Mesmo eu estando um pouco atrapalhada na aula, os alunos estavam comigo, participavam a medida do possível e, em geral, não conversavam entre si. E então comecei a explicar o funcionamento da panela. Como, mudando a pressão do sistema alteramos também a temperatura. Para isso, relembrei as definições de pressão e temperatura. Nesse momento pedi ajuda para os alunos. Eles haviam acabado de entregar o trabalho, no qual haviam perguntas sobre essas definições, então não foi difícil para eles lembrarem delas. Escrevi as definições no

quadro e expliquei a relação entre essas duas grandezas, sempre ilustrando com o exemplo da panela de pressão.

Depois disso, perguntei como era possível que abrissemos a panela de pressão sem nos machucarmos, já que a pressão em seu interior era enorme. Nesse momento quis novamente, invocar a problematização do vídeo e contei que nele, a participante alegava que “o pino” da sua panela não subia. Esse pino era o que indicava que a pressão havia saído. Talvez, como ninguém havia visto o vídeo, seria mais interessante eu ter deixado que os alunos respondessem, pois assim, acabei dando a resposta sem querer. Mesmo assim, ao dar abertura para que eles respondessem, um deles logo disse que antes de abrir a panela temos que “deixar o vapor sair”. Quando desafiados era normal que demorassem um pouco para reorganizar sua estrutura cognitiva e emitir respostas, em geral possuíam esquemas de assimilação já apropriados.

Talvez um dos meus maiores erros em todas as aulas foi subestimar meus alunos, eles eram inteligentes e compreendiam a maioria das problematizações que eu propunha, sempre tinham algo a comentar e participar. Por subestimá-los, eu acabava dando as respostas antes de deixar que falassem. Acredito que minha inexperiência e o medo acabaram gerando essa postura. Durante as observações notei que os alunos tinham dificuldades na matéria e acabei generalizando e adotando uma postura defensiva quanto a isso sem nem antes tentar de outra forma. Nas considerações finais comentarei com mais detalhes sobre isso.

A resposta que eu “precisava” para a discussão que havia planejado era exatamente aquela que o aluno havia acabado de dar. Que para diminuir a pressão dentro da panela deveríamos deixar o vapor sair. Minha explicação foi a de que, o volume também tem relação com a pressão e temperatura. Citei ainda que no vídeo a moça tentara diminuir a pressão baixando a temperatura da panela, colocando-a embaixo da toneira. Para diminuir a pressão então poderíamos abaixar a temperatura ou aumentar o volume, expandindo o vapor para fora, expulsando.

Escrevi toda a situação da panela no quadro, na intenção de deixar clara a relação direta entre pressão e temperatura e inversa entre pressão e volume. Meu planejamento da aula encerrava aí. Quando consultei o relógio descobri que haviam se passado apenas 15 minutos de aula.

Eu precisava que a aula durasse pelo menos mais 15 minutos. No planejamento original dessa aula havia uma demonstração para o restante do período. Eu havia decidido deixar o experimento para aula seguinte devido ao período ser reduzido mas nesse momento me arrependi de não tê-lo levado para a aula. Poderia usá-lo como “plano B” em casos como esse.

Eu não tinha experimento mas tinha a lista de exercícios. Um dos exercícios, que eles não haviam resolvido por orientação minha, se referia ao tema da aula. Então peguei a lista e li o exercício (questão 14, Apêndice C). A questão era simples e conceitual. “É possível aumentar a pressão de um gás sem aumentar sua temperatura?” Os alunos conseguiram responder

imediatamente a pergunta: mudando o volume. E então comecei a repetir a pergunta supondo outras situações: se quisesse aumentar a temperatura? Os alunos não apresentaram dificuldades em responder nenhuma das minhas perguntas.

Quando perguntei sobre mudar o volume, retomei a aula sobre mudanças de fase e expliquei que o volume de um corpo está relacionado com a temperatura. Os alunos pareciam ter entendido o conceito.

Aproveitei que estava discutindo uma questão da lista e resolvi falar sobre ela. Perguntei se todos os alunos haviam entregue, a maioria havia. Nesse momento um aluno veio avisar que não havia conseguido terminar as questões e perguntou se poderia me entregar na segunda-feira. Ela era um aluno interessado que tinha trabalhado nos exercícios em todas as aulas destinadas a isso, então deixei. Outra aluna também alegou não ter conseguido fazer os exercícios. Ela era uma aluna que tinha muitas dificuldades então me ofereci para ajudá-la no outro dia na escola se ela quisesse. Um último menino me chamou para conversar, dizendo que devido ao trabalho não tinha tempo para fazer trabalhos em casa e perguntou como poderia ganhar alguma nota comigo. Fiz a mesma proposta que havia feito a outra menina. Cabe dizer que, nenhum dos dois me procurou mais.

Depois desse tempo discutindo os trabalhos fiz a chamada. Silenciosamente. Lembrava o nome de todos os alunos. Apenas não reconheci um menino, sentado ao fundo da sala. Ele nunca havia aparecido em nenhuma aula minha. Quando terminei a chamada fui até ele, perguntei seu nome. O nome dele nem estava na chamada. Ele me explicou que ficara um tempo fora da escola e estava voltando naquele dia. Pedi se ele queria tentar resolver a lista e, assim como havia feito com os demais, ofereci ajuda. Algumas alunas até riram da minha atitude, dizendo que aquilo seria em vão. As repreendi falando que todos mereciam chances de passar de ano e aprender.

E então, encerrei a aula. Com aproximadamente 25 minutos de duração. Liberei os alunos, que já estavam ansiosos para irem para casa. Liberar os alunos mais cedo não é um problema para escola. Já comentei num relato anterior que havia sido orientada a isso. Mesmo assim, senti que poderia ter aproveitado melhor meu tempo com os alunos. A aula havia sido rápida e um pouco confusa. Entendo agora, que é melhor sempre tem atividades a mais caso seja necessário.

#### **4.3.12. Aula 12**

##### **a. Plano de Aula**

**Data:** 26/11/2018

**Conteúdo:** Transformações Gasosas

**Objetivos de ensino:** motivar os alunos através de demonstração experimental; motivar os alunos e incluir tecnologia presente em todas as aulas (celular) através da visualização de um vídeo;

instigar a curiosidade através de experimentos mentais propostos no vídeo; estimular que os alunos respondam questões propostas no vídeo de modo a construir coletivamente o conhecimento; apresentar as transformações gasosas.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: antes da aula passarei por *Whatsapp* o vídeo *Transformações Gasosas* para os alunos poderem assistir e anotar no caderno as respostas das perguntas feitas nele. O vídeo tem duração de 4 minutos. Ele apresenta 4 experimentos mentais sobre transformações gasosas e perguntas sobre o que aconteceria com a pressão, volume e temperatura do ar em cada um deles. Iniciarei a aula realizando a demonstração experimental “A garrafa que encolhe”<sup>14</sup> e, aos moldes do vídeo, perguntarei aos alunos o que acontece com a temperatura, pressão e volume do ar dentro da garrafa. Abordarei ainda, brevemente, o conceito de pressão atmosférica.

Desenvolvimento: na sequência da aula discutiremos o vídeo, os alunos serão instigados a responder as perguntas feitas nele. As respostas serão anotadas e discutidas no quadro em ordem. Os tipos de transformações gasosas serão apresentados: isobárica, isovolumétrica, isotérmica e adiabática.

Fechamento: retomarei os conceitos vistos e farei um resumo em forma de tabela no quadro.

**Recursos:** vídeo do *YouTube* – Transformações Gasosas do canal Flávio Cunha<sup>15</sup>; demonstração experimental – a garrafa que encolhe.

**b. Relato de Regência**

Nesta aula, como em todas as que ministrei no primeiro período da manhã, haviam poucos alunos presentes. Sendo assim já imaginei que nenhum tivesse assistido o vídeo. E assim realmente foi. Percebi que talvez tenha insistido demais na metodologia de enviar vídeos aos alunos, sabendo que eles não se interessariam em assistir. Fui conduzida a esse erro na primeira aula, que pedi que assistissem o vídeo durante o período, pois, naquele dia eles demonstraram gostar dos vídeos e pediram que eu enviasse antes das aulas. Quando, na segunda tentativa não obtive retorno, deveria ter mudado a estratégia, mas estava, mais uma vez, apegada aos meus planejamentos. Por sorte, nesta aula, o vídeo não era essencial e pude contornar a situação facilmente. A aula se tornou chata, pois falei durante boa parte dela, embora isso tenha sido consequência da falta de engajamento dos alunos de pelo menos, abrirem o arquivo que eu havia enviado.

Antes de iniciar o conteúdo da aula em si, escrevi no quadro a data da recuperação: 3/12/18. Pedi que os alunos avisassem os colegas e não faltassem nessa aula que além de servir como recuperação, serviria como encerramento das atividades.

---

14 Inspirada no experimento de <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/amassando-garrafa.htm>. Acesso em novembro de 2018.

15 <https://www.youtube.com/watch?v=8IYLWBp2Bbo>. Acesso em novembro de 2018.

Comecei perguntando quem havia assistido o vídeo. Como esperado ninguém havia visto. Então contei que no vídeo eram apresentados alguns experimentos mentais e perguntava-se o que aconteceria com a pressão, volume e temperatura do ar em cada experimento. Anunciei que na aula daquele dia discutiríamos tais experimentos e que, uma vez que ninguém havia assistido o vídeo, teriam que me ouvir falar sobre eles. Mesmo assim, para ajudá-los a compreender a discussão eu havia levado uma pequena demonstração (aquela que eu não mostrara na aula anterior) e que então conversaríamos sobre ela primeiro.

Enquanto arrumava os materiais na mesa comecei a instigar os alunos a fazer previsões sobre a demonstração que seria feita. Seguindo as ideias da metodologia P.O.E, que diz que os alunos tendem a prestar mais atenção e compreender melhor, demonstrações para as quais fizeram previsões. A demonstração em questão era “a garrafa que encolhe”.

Perguntei aos alunos, o que aconteceria com a garrafa quando eu despejasse água fervente dentro dela. E mais, perguntei o que aconteceria com a pressão e temperatura do ar dentro da garrafa, seguindo os moldes das perguntas feitas no vídeo. Um dos alunos respondeu que a garrafa iria se deformar e que “todo mundo” já havia visto isso uma vez na vida. Provoquei-o perguntando o porquê disso ocorrer. E como ele explicaria o que acontece com o ar dentro da garrafa. Ele respondeu que a temperatura aumentaria e falou sobre o plástico da garrafa ser sensível e se deformar.

Coloquei a água dentro da garrafa. Um dos problemas que enfrentei foi que, naquele momento minha água já não estava tão quente, então o experimento não funcionou tão bem quanto esperado. Chacoalhei a água dentro da garrafa de modo a aquecer o ar dentro dela. Enquanto fazia isso, refiz a pergunta do que estava acontecendo com a temperatura e pressão do ar no interior da garrafa. Os alunos prontamente souberam responder que ambos estavam aumentando. A garrafa sofreu uma pequena deformação mas nada perceptível.

Depois disso, retirei a água da garrafa e a fechei rapidamente. Larguei a garrafa na mesa e aguardei. Um pouco mais lentamente do que eu esperava, a garrafa começou a se deformar, comprimindo-se. Talvez pelo movimento lento, o experimento não impressionou os alunos. Mesmo assim, foquei em perguntar o que estava acontecendo com o ar no interior da garrafa.

Expliquei que inicialmente a pressão e temperatura aumentavam mas, quando eu retirava a água de dentro a temperatura e pressão começavam a diminuir e então a pressão atmosférica fora da garrafa era maior que a interna e por isso ela amassava. Neste momento expliquei rapidamente, em poucas palavras o que era a pressão atmosférica.

Depois disso, retornei ao conteúdo do vídeo. Um a um expliquei os experimentos propostos no vídeo e questionei os alunos sobre o que aconteceria com a pressão, volume e temperatura do ar no interior de cada sistema.

A primeira situação se referia a uma panela de pressão, situação já comentada em outras aulas, porém com a saída de ar vedada. Nesse momento alertei os alunos que essa era uma situação não reproduzível e por isso eu havia optado pelo vídeo que havia enviado. Eles riram. Nessa situação, os alunos não tiveram dificuldades em responder o que aconteceria com a pressão, volume e temperatura do ar no interior da panela. Conforme íamos discutindo eu anotava as respostas no quadro, no formato de um esquema.

A segunda situação, era uma bomba de encher pneu de bicicleta, também com a saída de ar vedada. A pergunta era, o que aconteceria se eu empurrasse o êmbolo rapidamente. Todas as situações eram apresentadas e explicadas por mim de modo que os alunos conseguissem visualizar a cena. Os alunos não tiveram dificuldades em dizer que o volume diminuiria, mas não souberam dizer o que aconteceria com a pressão e temperatura. Expliquei que, com o volume menor, as moléculas teriam menos espaço e então se chocariam mais. Isso aumentaria a pressão e consequentemente a temperatura. Então tudo naquele sistema estava sendo alterado.

A terceira situação foi a mais complicada para os alunos entenderem. Era uma sacola de mercado, com ar no interior, vedada, com um peso em cima e exposta ao Sol. Eles não tiveram dificuldades em dizer que a temperatura aumentaria já que estava ao Sol. Depois expliquei que, a sacola é maleável, então com o aumento de temperatura as moléculas se chocariam mais nas paredes e isso aumentaria o volume. Tendo aumentado o volume e a temperatura, a pressão se manteria constante. Acredito que nesse exemplo, conhecer a relação matemática entre pressão, volume e temperatura teria ajudado. Eu havia optado por não apresentá-la aos alunos para facilitar a compreensão da matéria. Me preocupei mais com os conceitos do que com cálculos. Como disse no começo desta seção optei por aulas mais informativas e conceituais e menos aprofundadas. Optei por isso na intenção de mostrar aos alunos uma nova visão da física que não se baseasse apenas em equações, que era o que eles conheciam até então. Não me arrependo da escolha que fiz, mas admito que, nesse caso, a equação teria ajudado muito na compreensão.

No quarto e último exemplo, a situação com a bomba de bicicleta se repetia mas dessa vez, o êmbolo era pressionado devagar. Os alunos logo responderam que o volume diminuiria e a pressão aumentaria. Então expliquei que estava certo. E que a única diferença desta situação para a segunda era que, por pressionar o êmbolo devagar a temperatura permaneceria constante, pois a medida que aumentasse também perderia energia para o ambiente.

Dadas as quatro situações expliquei que cada uma delas se referia a uma transformação gasosa. Expliquei que as transformações gasosas são transformações especiais pois os gases têm a

capacidade de mudar seu volume, comprimir ou expandir. E então nomeei, as transformações uma a uma, explicando os nomes. Transformação isovolumétrica, adiabática, isobárica e isotérmica, respectivamente. Escrevi os nomes no quadro.

Para terminar a matéria da aula, ainda, com a ajuda dos alunos escrevi o que aconteceria com o calor em cada um dos experimentos. Se estava recebendo, cedendo ou se era nulo. Ocupei alguns minutos explicando em especial a transformação adiabática.

Depois disso os alunos começaram a copiar o que eu havia escrito no quadro, então deixei o restante do tempo da aula (menos de 10 minutos) para essa atividade, enquanto fiz a chamada.

Por último, comentei que na aula seguinte veríamos as aplicações das transformações no funcionamento do motor a diesel. E comentei sobre o segundo trabalho que seria avaliado na unidade. Um aluno ficou muito empolgado com a notícia. Ele era mecânico e começou a conversar sem parar comigo sobre sua profissão. Conversamos por uns dois minutos e o sinal tocou.

Esta por ser uma aula de definições, onde foram apenas apresentados nomes de transformações não foi a aula mais divertida da unidade, mas eu notei os alunos prestando atenção em mim, copiando a matéria mesmo depois de terem entregue a lista de avaliação. Mesmo não tendo se impressionado com a demonstração ou estando cansados pelo fim do ano letivo, os alunos, em geral, não deixaram de acompanhar as explicações e copiar a matéria. Acredito que a última aula será proveitosa devido ao uso de simulações, uma metodologia até então não utilizada por mim. Espero que a novidade os anime.

### 4.3.13. Aula 13

#### a. Plano de Aula

**Data:** 03/12/2018

**Conteúdo:** Transformações Gasosas – motor à combustão

**Objetivos de ensino:** Apresentar e discutir gráficos de transformações gasosas; Apresentar o funcionamento de uma máquina térmica – motor a diesel; fazer o uso de simulações computacionais; Instigar a curiosidade dos alunos sobre máquinas do cotidiano (refrigerador), que será o tema do trabalho final; Contextualizar os conceitos;

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: para iniciar a aula utilizarei a simulação “simulador de transformações gasosas” para retomar as transformações vistas na aula anterior. Na simulação é possível alterar a temperatura e volume de um gás e existem marcadores que mostram a temperatura e pressão. Também é possível fixar algum desses parâmetros. A simulação ainda constrói o gráfico em tempo real da situação presente (os eixos do gráfico podem ser alterados entre pressão, volume,



temperatura e massa). Pretendo mostrar os gráficos de cada transformação conhecida na aula anterior. Também desenharei os gráficos no quadro, para que os alunos possam copiar e ter o registro.

Desenvolvimento: na sequência da aula, mostrarei a simulação “ciclo termodinâmico diesel”. Esta simulação, na verdade, não é muito interativa, mas mostra as etapas de funcionamento de um motor quatro tempos e o gráfico ao lado. Nela é possível “pausar” cada etapa onde é fornecida uma breve explicação do que está acontecendo. Pretendo analisar cada etapa do funcionamento do motor, que tipo de transformação gasosa está ocorrendo e a parte do gráfico correspondente. Também anotarei no quadro as etapas e as transformações correspondentes para que os alunos tenham o registro.

Fechamento: no encerramento da aula anunciarei um trabalho a ser entregue na próxima semana. Aos moldes do que anotarei no quadro sobre o motor, os alunos devem pesquisar e anotar o funcionamento e as transformações presentes no refrigerador. Indicarei fontes para as pesquisas.

**Recursos:** simulações computacionais – simulador de transformações termodinâmicas e ciclo termodinâmico diesel<sup>16</sup>; texto de apoio do GREF (Anexo 2)

## **b. Relato de Regência**

Mais uma vez, problemas burocráticos atrapalharam o andamento do meu estágio. Esta aula deveria ter sido ministrada no dia 29/11/2018 as 11h55min. Quando acordei para ir ao Colégio neste dia, fui informada via *WhatsApp* que a professora titular daria a aula no meu lugar naquele dia. Ela havia sido obrigada a adiantar a aula pois dois professores haviam faltado. Eu geralmente chegava na escola mais cedo nas quintas-feiras, justamente por esse motivo. Mas nesse caso, não o havia feito a tempo. Eu chegaria na escola as nove horas e a aula fora ministrada às 8h20min.

Mesmo no final do meu período de estágio, os desafios continuavam a aparecer. A falta de assiduidade dos professores e a incerteza de horários, definitivamente fora meu maior desafio estando numa escola pública de Porto Alegre. Essa não era uma situação que se podia prever e eu não tinha ferramenta (ou apoio) nenhuma para mudá-la. Minha única opção era me adaptar, ou seja, chegar todos os dias na escola as 7h30min mesmo que tivesse que esperar a manhã inteira para dar a aula. Não posso culpar a professora ou a escola pelo ocorrido, uma vez que compreendo a necessidade de manter os alunos em sala de aula, mas não posso deixar de relatar o fato de que nenhuma dessas duas partes tentou o contato comigo. No fim, foram os alunos quem me informaram da situação.

Enfim, no dia 3/12/2018, fui finalmente dar a décima terceira aula. Cheguei a escola cedo. Essa era a aula que eu iria finalmente utilizar o projetor da escola e empregar um recurso diferente na minha aula, o uso de simulações. Na seção de descrição da escola foi dito que a escola não tinha

---

16 <https://www.stefanelli.eng.br/download-termodinamica-animacoes/>

nenhum aparelho multimídia. Esse foi um dos desafios que enfrentei na preparação da unidade, inclusive. Porém, durante o meu período de regência a escola ganhara um projetor e um *notebook*, muito antigos, mas que funcionavam. Devo dizer que este recurso chegara em boa hora, uma vez que essa aula estava sendo uma das mais difíceis de adaptar a minha turma, que não lidava bem com aulas expositivas.

Eu já havia testado o projetor na semana anterior e sabia que funcionava bem. O notebook no entanto, não rodara as simulações que eu havia escolhido para a aula. No dia 3, levei o meu computador a escola, iria usá-lo para mostrar as simulações. Mesmo tendo chegado cedo, só consegui terminar de montar os equipamentos e ligá-los quando os alunos chegaram a sala de aula, já 10 minutos após o início do período. Para minha surpresa, porém, o projetor não conseguia “encontrar” meu computador, ou seja, não funcionava. Então tive que descer as pressas até a sala da direção, que fica no primeiro andar para pegar o *notebook* da escola e tentar rodar as simulações de dentro de um *pendrive*. O que **talvez** funcionasse.

Em resumo, após mais de 15 minutos do começo do período, finalmente consegui exibir a primeira simulação aos alunos.

Antes de falar sobre as simulações em si gastei alguns minutos explicando o que eram simulações e porque eram usadas. Falei sobre modelos e representações da realidade e como simulações computacionais nos ajudam a visualizar situações que não são possíveis de serem visualizadas no mundo real.

E então mostrei a primeira simulação.

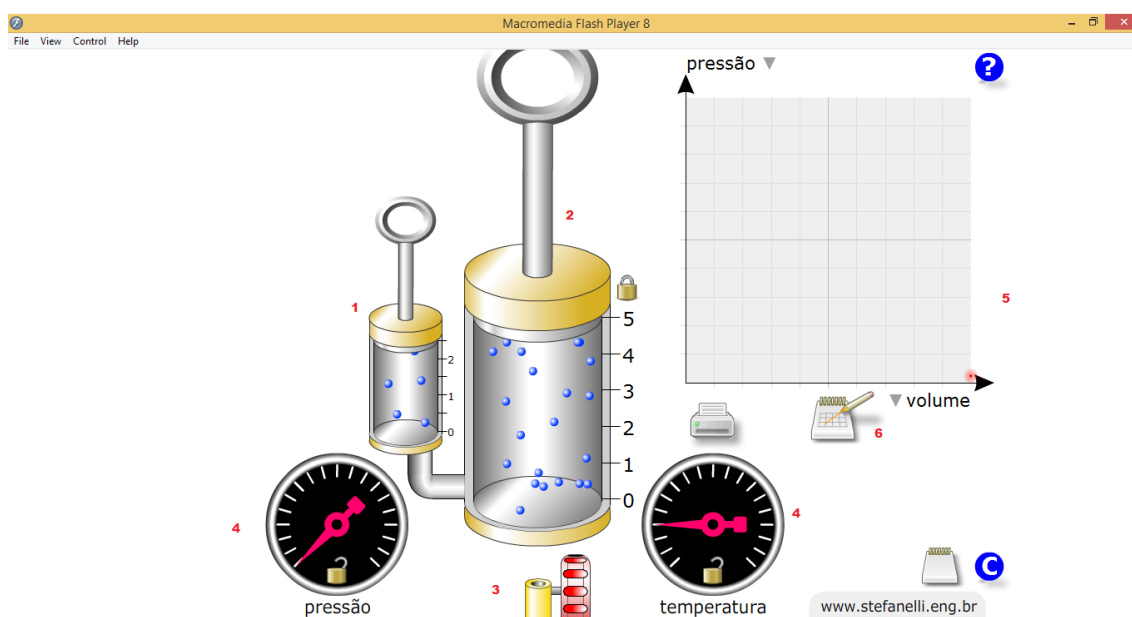


Figura 6. Foto da tela da simulação com índices.

Na figura 6 vemos uma foto da tela do computador com a simulação aberta. Nela encontra-se um sistema no qual um gás está confinado. Nela é possível alterar o número de partículas de gás no interior do compartimento (1), alterar o volume do compartimento (2) e fornecer energia ao sistema através de uma representação de um isqueiro (3). Ao alterar qualquer parâmetro, os mostradores (4) indicavam o aumento ou diminuição da pressão e temperatura do gás. Os marcadores ao lado do compartimento mostram o volume. Os parâmetros ainda podiam ser fixados clicando nos cadeados. A cada mudança realizada no sistema, o gráfico (5) era traçado automaticamente. Em (6) encontrava-se uma opção para que aparecesse a linha do gráfico ou apenas o ponto. Escolhi que aparecesse a linha. Os eixos do gráfico ainda podiam ser modificados entre: pressão, volume, temperatura e massa.

E então comecei a mudar os parâmetros na simulação e mostrar como o gráfico ia sendo traçado e como um parâmetro influenciava o outro. Comecei mudando o volume, depois a temperatura. Fixei os parâmetros um por vez. Ia mostrando e relacionando com as transformações vistas na aula 12.

Os alunos pareciam gostar da simulação, um deles até expressou oralmente seu contentamento. Apenas dois alunos, sentados no meio da sala e portanto distantes de mim (neste dia eu estava sentada na lateral da sala devido aos equipamentos e dava a aula sentada para poder mexer no computador) conversavam muito durante minha explicação. Tive que chamar a atenção deles pelo menos três vezes. Mas mesmo eles, faziam perguntas e participavam da aula. Um deles perguntou o que aconteceria se deixássemos o cadeado que matinha o volume constante, aberto. Mostrei na mesma hora e expliquei a transformação relacionada. Dava para ver que eles estavam achando a aula interessante.

Depois de alguns minutos, mostrei a segunda simulação, que mostro na Figura 7.

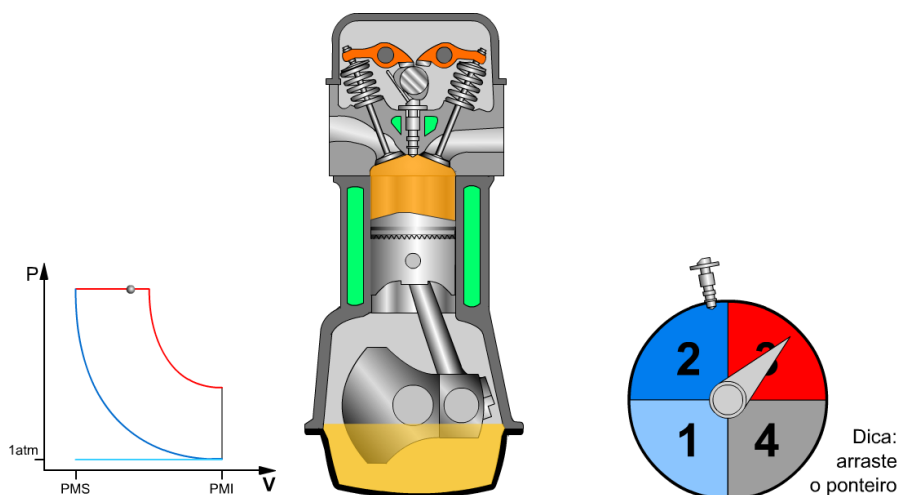


Figura 7. Captura da tela da simulação do funcionamento de um motor a diesel.

Essa simulação, menos interativa que a primeira, mostrava a animação de um motor quatro tempos (a diesel). Enquanto o motor funcionava a pequena bolinha cinza percorria o gráfico na esquerda da imagem e o ponteiro percorria o mostrador na direita. Era possível arrastar o ponteiro e deixá-lo fixo em uma das quatro etapas. Quando era feito isso, aparecia um pequeno texto informando o que estava acontecendo no motor e a transformação gasosa envolvida.

Então expliquei etapa a etapa aos alunos. Desde o funcionamento, a transformação gasosa envolvida e a parte do gráfico correspondente. Nessa parte não houve perguntas.

Depois disso, projetei no quadro um documento de texto e escrevi um resumo das etapas de funcionamento do motor e as transformações gasosas envolvidas. Eu havia esquecido as canetas de quadro em casa então essa foi a solução encontrada na hora. Após escrever o breve resumo para que os alunos copiassem e tivessem o registro nos seus cadernos (eles sempre copiavam as coisas que eu anotava no quadro, eram muito proativos nesse ponto), expliquei que cobraria um trabalho de casa no mesmo modelo. Queria que eles escrevessem as etapas de funcionamento do refrigerador e as transformações gasosas envolvidas. O trabalho seria para a próxima aula, mas reforcei que deveria ser simples e rápido de fazer. Indiquei fontes para as pesquisas: o livro didático deles ou o *site* do GREF<sup>17</sup>.

Faltavam poucos minutos para o fim do período. Então fiz a chamada e encerrei a aula. Antes porém dos alunos deixarem a sala, reforcei que a aula seguinte seria nosso último encontro e que serviria para realização da recuperação, em especial para os que não entregaram a lista. Os alunos então começaram a perguntar se poderíamos realizar uma pequena confraternização na última aula. Fiquei muito feliz, concordei com a ideia e disse que seria muito bacana, mas que mesmo assim, a recuperação seria realizada na quinta-feira.

Apesar de todos os problemas que enfrentei, dias difíceis, aulas em que não estava empolgada, este tipo de carinho dos alunos renova as energias. É gratificante se sentir querida, por mais que esse não fosse meu objetivo como professora deles.

#### 4.3.14. Aula 14

##### a. Plano de Aula

**Data:** 06/12/2018

**Conteúdo:** Encerramento – recuperação

**Objetivos de ensino:** dar um parecer aos alunos das suas notas e fazer uma correção da lista de exercícios; dar oportunidade de recuperarem a nota e corrigirem erros da lista; fornecer tempo para que trabalhem em sala de aula; incentivar o trabalho em grupo.

---

<sup>17</sup> <http://www.if.usp.br/gref/pagina01.html>

**Procedimentos:**

Atividade Inicial: esta aula será destinada para que os alunos trabalhem na lista de exercícios já entregue e corrigida. A intenção trabalhar em grupos corrigindo as questões que erraram e ajudando os colegas nas que acertaram.

Desenvolvimento: o período todo é dedicado para a resolução da lista. Além disso, passarei no quadro três questões extras, para que os alunos entreguem como forma complementar de recuperação. Também para os que, eventualmente, tenham acertado boa parte da lista e preferirem complementar a nota com novos exercícios.

Fechamento: ao final do período recolherei as listas e os exercícios.

**Recursos:** lista de exercícios.

**Avaliação:** esta será a atividade de recuperação.

**b. Relato de Regência**

Neste dia, cheguei a escola as 7h20min. Minha intenção era adiantar o meu período e evitar perdê-lo como ocorreu na semana anterior. Cheguei a escola e fui falar diretamente com a vice-diretora, que é quem controla os horários das aulas. Ficou decidido que minha aula seria no segundo período, as 8h20min. Avisei os alunos via *WhatsApp*.

Os alunos haviam combinado previamente de fazer uma pequena confraternização de encerramento nesta aula. Eles haviam se programado para levar lanches e refrigerantes. Minha intenção, primeiramente, era a de ocupar dois períodos de um professor que costuma faltar nas quintas-feiras. Então devolveria as listas de avaliação, recolheria o trabalho extra e daria um parecer das notas e da minha experiência com a turma durante esses meses como professora e faria a confraternização no primeiro período e no segundo período, para aqueles que precisassem, seria feita a recuperação.

Comento brevemente sobre as notas dos alunos. Para minha surpresa a maioria da turma havia entregue o trabalho (lista de exercícios) na data estipulada. Até mesmo, alunos que eu não esperava, por terem muitas faltas, me procuraram para pedir ajuda e entregar o material. Na correção, notei muitos trabalhos parecidos. Eles estavam divididos em grupos, que coincidiam com os grupos de amizade da turma. Como o trabalho era para ser feito em casa ou foi trabalhado nestes grupos na sala de aula, era esperado que houvessem respostas parecidas. Não considero isso um ponto negativo. Não posso afirmar, com certeza, se foram cópias ou trabalhos colaborativos, mas de uma forma ou outra, os alunos estavam se ajudando, o que é algo positivo, na minha visão. Todos os alunos que entregaram o trabalho completo, tiveram notas acima da média. Apenas dois alunos decidiram entregar apenas parte da lista resolvida e então ficaram com conceito R.

Confesso que me surpreendi com respostas inteligentes e bem construídas. Eu me preocupara, pois nas aulas em que trabalhei a lista, alguns alunos apresentaram dificuldades em

interpretar as questões. Em geral, alguns alunos eram bons nas questões de cálculo, outros nas questões conceituais e acredito que assim, em colaboração, todos ficaram com boas notas. Apenas aqueles que não entregaram o trabalho teriam que fazer a recuperação. Eram sete alunos.

Neste dia porém, o professor não faltou. Então eu teria apenas um período com os alunos. E meu plano de fazer a recuperação em um período e a confraternização no outro não funcionaria.

Cheguei na sala de aula no horário combinado ainda pensando como resolveria a questão da recuperação. Os alunos chegaram já animados com a festinha, sentaram espalhados pela sala de aula, conversando entre si. Esperei que todos chegassem, alguns demoraram alguns minutos pois tinham prova de Química no primeiro período.

Como os alunos estavam agitados e animados com a confraternização, desisti de fazer a recuperação naquela aula. Minhas opções seriam, cancelar a festinha para que os sete alunos fizessem a recuperação, enquanto os demais ficavam sem atividade. Deixar a festinha acontecer enquanto os alunos faziam a recuperação na mesma sala. Ou ainda, separar os alunos em duas salas, uma para confraternização e outra para a recuperação. Nenhuma das opções me parecia justa. Por fim, decidi que enviaria as questões de recuperação aos alunos e eles poderiam fazê-las em casa e entregar para a professora titular. Conversei com ela e ela concordou com a situação, propondo inclusive, que os alunos ocupassem (se quisessem) o tempo da aula dela na próxima semana para fazê-lo.

Sendo assim, comecei a aula entregando os trabalhos. Comentei sobre os trabalhos estarem parecidos. Alertei que os alunos tivessem cuidado para não parecer plágio ou cola e que, mesmo que fizessem o trabalho junto com algum colega, cada um deveria responder e escrever da sua maneira. Ao entregar os trabalhos, conversei brevemente com cada aluno, mostrando os erros. Na correção eu já havia feito comentários nas questões erradas, explicando o erro e como corrigi-lo. Conversei sobre isso com cada aluno. Anunciei como seria feita a recuperação e recolhi os trabalhos sobre o refrigerador. Fiz a chamada. Para minha surpresa, pela primeira vez em todo meu período de regência, todos os alunos estavam presentes. E o restante do período foi destinado a confraternização.

Durante esse período de descontração, conversei com alguns alunos em particular sobre meu período de regência. Como esperado, os dois alunos que não haviam entregue a lista completa, disseram que sentiram falta de exercícios com contas e neste estilo. Expliquei que, além da minha abordagem ser mais conceitual, o conteúdo que trabalhei com eles não tinha muitos cálculos a serem feitos. Mesmo assim, eles elogiaram as aulas e o fato de terem sido “ouvidos” nas respostas do Questionário de Interesses. Falei com mais alguns alunos, o grupinho de meninas que sentava no

canto da sala. Elas elogiaram as aulas e estavam felizes por terem todas, obtido boas notas no trabalho.

E assim terminei meu período de regência na Escola Padre Rambo. Quando o período acabou os alunos me abraçaram e desejaram boa sorte na caminhada.

Devo dizer que fiquei muito feliz com o resultado do meu trabalho na escola. Não apenas do bom desempenho dos alunos com as notas, mas de ter tido a oportunidade de ter apresentado uma maneira diferente de ver a Física. Uma maneira conceitual, com o uso de experimentos, metodologias ativas (que também foram muito elogiadas) e simulações computacionais. Fiquei feliz com a receptividade dos alunos e em vê-los se esforçando para fazer e entregar os trabalhos. A visão que a escola havia me passado, de alunos que não faziam temas de casa ou que tinham dificuldades na matéria, foi aos poucos mudando. Vi o quanto eles têm potencial, desde que explorado da maneira correta. Não posso dizer que fui perfeita, mas que dei o meu melhor e tive um bom retorno da turma.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de Física, para mim, foi desafiador desde o primeiro semestre. Não posso dizer que tive nenhum semestre tranquilo desde 2013. Na disciplina de Estágio, então, não seria diferente. Não sei por que eu pensei que seria.

Estágio foi sem dúvida a disciplina mais difícil do curso, pela quantidade de trabalho que demandou. Entre as preparações das aulas, apresentações dos Microepisódios de ensino até a escrita deste trabalho. Foi trabalhoso, demandou tempo, mas também foi muito divertido.

Preparar as aulas antes, receber orientações do professor, apresentar os microepisódios, tudo isso me deu uma segurança muito grande para entrar em sala de aula. De fato, eu nunca tive medo de falar em público e estava segura com o conteúdo. Eu observara meus alunos durante mais de um mês e já sabia o que esperar deles (ou achava que sabia), então estava tranquila.

Quando entrei em sala de aula, porém, foi tudo muito diferente do que eu esperava. Desafios que eu nem podia imaginar apareceram e lidar com eles fora a parte mais difícil do processo.

Por ter observado 22 horas-aula achei que conhecia perfeitamente meus alunos e os professores da escola. As observações foram criteriosas e me fizeram criar uma imagem distorcida da situação. Vi muitos erros sendo cometidos pela professora titular, julguei mal certos comportamentos dos professores da escola. Desenhei meus alunos como alunos carentes de inovação didática, carentes de aulas diferentes e com muitas dificuldades na matéria.

Quando entrei na sala de aula como regente entrei com uma postura de “salvadora” daqueles alunos, uma professora jovem que faria tudo diferente e mudaria a vida deles. Arrogância minha. Meus alunos não precisavam ser salvos e os professores da escola não eram vilões.

Pela imagem que eu havia criado dos meus alunos, boa parte das minhas aulas, mesmo que na tentativa de ser centradas neles, eram centradas em mim. Eu estava na defensiva, não os deixava participar por achar que eles não saberiam responder minhas perguntas ou interpretar meus exemplos. Eu estava errada. Com o tempo vi que eles eram muito inteligentes, esforçados, sabiam e gostavam de participar das aulas. Respondiam até perguntas retóricas que eu fazia. Com o tempo e algumas conversas, soube ouvir de verdade e criar um ambiente de diálogo em vez de monólogo.

Os professores cometiam erros sim, não por serem maus, mas por estarem cansados após inúmeras tentativas de fazer diferente. Aquele método de ensino, funcionava, de certa forma, então eles faziam o que dava (mais ou menos) certo para todos. Tive que enfrentar o mesmo desânimo que julgava nos meus colegas de profissão. Tive que superar a vontade de faltar aula nos dias chuvosos, assim como os colegas que julguei. Tiveram aulas que não dei tão bem, onde apenas falei sem parar e sem ouvir. Fiz uso das atividades tradicionais que tanto falei mal durante os anos de graduação.



Enfim, me vi tendo atitudes que antes julgara, mas que agora compreendia (apesar de ainda não concordar).

As aulas inovadoras e os experimentos “superlegais” que preparei nem sempre chamaram atenção. Muitas vezes os alunos não estavam interessados na aula e não cabe a nós julgá-los, pois não sabemos do dia a dia de cada um.

Os desafios que enfrentei apareceram de maneiras que eu não esperava. A falta de apoio da direção, a instabilidade de horários, a mudança de comportamento dos alunos dependendo do horário da manhã que a aula era ministrada, tudo isso constitui questões recorrentes no ensino público estadual.

Passei por tudo isso porque assim é ser professor no ensino público de Porto Alegre. Os desafios que enfrentei eram novos e inesperados para mim, mas tenho certeza que não para eles.

Passei por inúmeras situações mas não me sinto triste por isso, muito pelo contrário. Me sinto realizada de ter estado na pele dos que julguei e compreendê-los. De ter enfrentado desafios e vencido eles de algum jeito. Sinto que estou preparada para exercer a profissão e encarar uma sala de aula. Ter passado por essa etapa tendo condições tão ruins apenas me faz mais forte e preparada para o mercado de trabalho. Não ter tido recursos como projetor por exemplo, me ensinou a preparar uma aula no quadro, e fazer ela ser interessante. Não ter tido o período inteiro em alguns dias me fez preparar aulas mais curtas e errar no tempo. Isto me ensinou a sempre ter recursos extras mesmo que não vá usá-los. Aprendi a me ver como professora.

E acredito que é esse o objetivo maior da disciplina de Estágio, nos conectar com a realidade da nossa profissão. Nos tirar da academia onde preparamos aulas ideais para alunos ideais e nos colocar frente a alunos reais e escolas reais. A orientação do professor Ives também me ajudou de uma forma que nem sei se consigo expressar em palavras. Me fez ver minhas qualidades e saber que meus defeitos não são imutáveis. No fim, lamento por essa experiência ter chegado tão tarde para mim.

Se eu pudesse mudar alguma coisa de tudo isso que relatei, seria ter procurado conhecer uma escola antes. Ter tentado de alguma maneira estar a par com a realidade antes. Isso se refletiria no meu modo de pensar, como se refletiu agora. Eu não olharia para professores com olhar julgador como fiz. Não entraria na sala de aula com o ego inflado. Não subestimaria nenhum aluno. Prepararia minhas aulas baseadas nas minhas qualidades de boa comunicação e de saber contar histórias e investiria nisso para levar o conteúdo da melhor forma possível aos alunos.

Acredito que dei o melhor que pude aos alunos da turma 2C do Colégio Padre Rambo. Devido a minha inexperiência cometi alguns erros mas de forma nenhuma fui uma estagiária ruim. Sei que o Estágio não nos cobra resultados e que estamos lá para aprender, mas eu também estava lá para ensinar. Essa era a minha missão, e acredito ter cumprido ela com sucesso. As notas dos alunos

refletem isso, a capacidade deles de responder, participar, perguntar, também. Terminei essa etapa feliz.

## REFERÊNCIAS

Araujo, I. S., & Mazur, E. (2013). 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*. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p362>

Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>

GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. (Org.) **Física Térmica**. Em: Leituras de Física. 1998. Disponível em <<http://www.if.usp.br/gref/termodinamica.htm>>. Acesso em novembro de 2018.

Martins, R. de A. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C.C. (Org.) Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

Medeiros, A. Entrevista com Conde Rumford: da teoria do calórico ao calor como forma de movimento. *Física na Escola*, v. 10, n. 1, 2009.

Moreira, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

Nani, Ana Paula Souza et al. **Ser Protagonista: Física**. 3. ed. São Paulo: SM, 2016. 288 p. v. 2.

White, R., & Gunstone, R. (1992). The nature of understanding. In *Probing Understanding*. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(90\)90233-B](https://doi.org/10.1016/0016-7037(90)90233-B)

## APÊNDICES

### Apêndice A

Neste apêndice encontra-se a lista com questões conceituais que foram utilizadas nas aulas de *Peer Instruction*. Todos os gabaritos se encontram no Apêndice F.

#### Questionário Conceitual sobre Termodinâmica

1. No interior de um quarto que não tenha sido aquecido ou refrigerado durante vários dias

(A) a temperatura do chão é menor que a do tampo da mesa.

(B) a temperatura do copo de água em cima da mesa é menor que a do tampo da mesa.

(C) a temperatura das cobertas é maior que do tampo da mesa.

(D) a temperatura de todos os objetos é a mesma.

2. Uma mistura de gelo e água a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , é mantida isolada a essa temperatura. Nessas condições

(A) funde-se todo o gelo

(B) congela-se toda a água

(C) nada acontece

3. A água (a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) que resulta da fusão de um cubo de gelo (a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), contém, em relação a esse cubo?

(A) mais energia

(B) menos energia

(C) a mesma energia

4. Um objeto quente é colocado próximo a um objeto frio de modo que eles se toquem. Quais das afirmativas a seguir é verdadeira?

(A) Energia na forma de Calor será transferida do objeto quente para o frio porque o objeto quente tem uma temperatura maior.

(B) Os dois objetos estão em equilíbrio térmico.

(C) Energia interna será transferida do objeto quente para o objeto frio porque o objeto quente tem maior energia interna.

5. Duas pequenas placas A e B do mesmo metal e da mesma espessura são colocadas no interior de um forno, o qual é fechado e ligado. A massa de A é o dobro da massa de B. Inicialmente as placas e o forno encontram-se todos à mesma temperatura. Muito tempo depois a temperatura de A será

(A) o dobro da de B.

(B) a metade da de B.

(C) a mesma da de B.

6. E o calor? (Neste mesmo tempo final)

(A) calor contido na placa de maior massa passa para a de menor massa.

(B) calor contido na placa de menor massa passa para a de maior massa.

(C) não há transferência de energia na forma de calor entre as placas.

7. As mesmas placas da questão anterior são agora deixadas durante muito tempo em uma geladeira. Nessa situação, ao serem retiradas e imediatamente colocadas em contato:

(A) nada acontece, pois todo o calor contido nas placas foi removido.

(B) calor contido na placa de maior massa passa para a de menor massa.

(C) não há condições para transferência de energia na forma de calor.

8. A fim de gelar seu suco, João tira 3 cubos de gelo do congelador e põe na bebida. Ele espera até que os cubos estejam bem pequenos e parado de derreter. Qual é a temperatura do suco nesse momento?

(A)  $-10^{\circ}\text{C}$

(B)  $0^{\circ}\text{C}$

(C)  $5^{\circ}\text{C}$

9. João usou uma colher de metal para mexer o gelo e o suco. Depois de retirar a colher do copo, ele nota que a parte que ficou imersa está mais gelada que o resto da colher. Qual afirmativa melhor descreve a situação?

(A) “O frio foi transferido do suco para a colher.”

(B) “Não há mais energia na parte que ficou submersa da colher.”

(C) “Um pouco de energia na forma de calor da colher foi transferido para o suco.”

10. Luísa pergunta a um grupo de amigos “Se eu colocar 100g de água a  $0^{\circ}\text{C}$  e 100g de gelo a  $0^{\circ}\text{C}$  no congelador, qual deles perderá a maior quantidade de energia na forma de calor?”

(A) Keyla disse: “As 100g de gelo.”

(B) Maria disse: “As 100g de água.”

(C) Joana disse: “Nenhum pois eles contém a mesma quantidade de calor.”

(D) Paulo disse: “Não há resposta certa pois o gelo não contém nenhuma energia na forma de calor.”

(E) Lucas disse: “Não há resposta certa pois não posso ter água a  $0^{\circ}\text{C}$ .”

Com qual amigo de Luísa você concorda?

## **Apêndice B**

Este anexo corresponde ao Questionário de Interesse. Optei por não pedir que os alunos se identificassem.

### **Questionário sobre Atitudes em Relação à Física**

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

## Apêndice C

Este apêndice corresponde a lista de exercícios de avaliação. Todos os gabaritos encontram-se no Apêndice F.

**Colégio Estadual Padre Rambo**  
**Física – Segundo Ano – Prof. Leticia**  
**Lista de Exercícios**

**Nome:**

**Data de Entrega: 30/11/2018**

**Instrução:** As questões abaixo abrangem conceitos estudados nas aulas anteriores. Respondam-nas da forma mais completa possível, sempre **justificando** suas afirmações com argumentos físicos. A avaliação não se dará apenas por respostas certas, será levada em conta a qualidade dos argumentos apresentados nas respostas.

1. Comumente os conceitos de Calor e Temperatura são confundidos. Do ponto de vista físico, qual diferença entre eles?

2. (PIETROCOLA) As partículas de dois corpos de mesmo material, mas de tamanhos diferentes, vibram com igual intensidade. O que se pode dizer sobre a temperatura de cada um deles?

3. (PIETROCOLA) Identifique, entre as frases abaixo, a(s) errada(s) do ponto de vista físico corrija-a(s).

(a) O refrigerante permanece gelado dentro de uma caixa de isopor, pois ela não deixa o frio escapar.

(b) A sensação de frio que sentimos ao tocar uma colher de metal se deve à perda de energia na forma de calor da nossa mão para a colher.

(c) Uma sopa quente esfria com o tempo, pois fornece energia na forma de calor para o ambiente.

4. (PIETROCOLA) Um bloco de ferro de 100g de massa necessita absorver 8000 cal para aumentar sua temperatura em 670 °C.

a) Qual o calor específico do bloco?

b) Quantas calorias esse mesmo bloco deve absorver para aumentar sua temperatura em 1340 °C?

c) Quantas calorias outro bloco, do mesmo ferro, e massa 300 g deve absorver para aumentar sua temperatura em 670 °C?

5. (PIETROCOLA) Para aumentar em 5 °C a temperatura de 10 g de óleo, são necessárias 300 cal. Para também aumentar em 5 °C a mesma quantidade de álcool são necessárias 600 cal. Quantas calorias são consumidas pelas mesmas quantidades de cada substância para aumentar suas temperaturas em 20 °C? E se a situação fosse inversa e quiséssemos baixar a temperatura do álcool em 20 °C, quantas calorias seriam necessárias?

6. Para preparar o banho do seu bebê a mãe mistura em uma banheira 1 L de água fervente e 4 L de água a 20 °C. Qual será a temperatura final do banho do bebê? (Desconsidere as perdas de energia para o meio).

7. (PIETROCOLA) Qual a diferença entre o antigo conceito de calórico e a formulação do calor como conhecemos hoje?

8. (ACAFE - SC) Preparar um bom churrasco é uma arte e, em todas as famílias, sempre existe um que se diz bom no preparo. Em algumas casas, a quantidade de carne assada é grande e se come no almoço e no jantar. Para manter as carnes aquecidas o dia todo, alguns utilizam uma caixa de isopor revestida de papel-alumínio. A figura a seguir mostra, em corte lateral, uma caixa de isopor revestida de alumínio com carnes no seu interior.

Considerando o exposto, assinale a alternativa correta que completa as lacunas das frases a seguir.

O isopor tenta \_\_\_\_\_ a troca de calor com o meio por \_\_\_\_\_ e o alumínio tenta impedir \_\_\_\_\_.

- a) impedir - convecção - irradiação do calor  
b) facilitar - condução - convecção  
c) impedir - condução - irradiação do calor  
d) facilitar - convecção - condução

9. Para o seu almoço, um estudante de Física compra um pão de batata recheado com requeijão. Quando ele morde o salgado a parte de fora está a uma temperatura agradável mas o recheio lhe queima a boca. Explique com base nos conceitos estudados porquê isso ocorre.

10. Uma panela com água está sendo aquecida num fogão. O calor das chamas se transmite através da parede do fundo da panela para a água que está em contato com essa parede e daí para o restante da água. Na ordem desta descrição, o calor se transmitiu predominantemente por:

- a) radiação e convecção  
b) radiação e condução  
c) convecção e radiação  
d) condução e convecção  
e) condução e radiação

11. (BRASIL ESCOLA) Observe os seguintes fatos:

I – Uma pedra de naftalina deixada no armário.

II – Uma vasilha com água deixada no freezer.

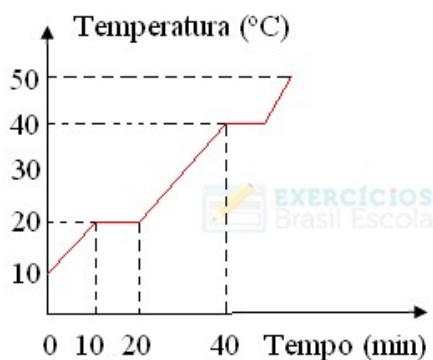
III – Uma vasilha com água deixada em cima da mesa.

IV – O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido.

Nesses fatos, estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

- a) sublimação, solidificação, evaporação, fusão;
- b) sublimação, solidificação, fusão, evaporação;
- c) fusão, sublimação, evaporação, solidificação;
- d) evaporação, solidificação, fusão, sublimação;
- e) evaporação, sublimação, fusão, solidificação.

**12. (BRASIL ESCOLA)** O gráfico abaixo representa a variação de temperatura observada no aquecimento de uma determinada substância:

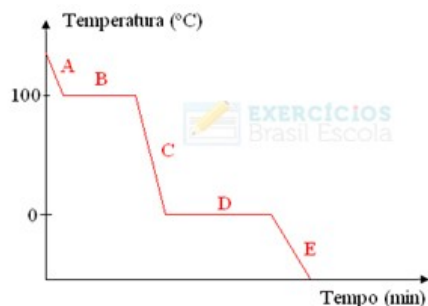


Relacione as informações.

1. Faixa de temperatura em que a substância permanece totalmente sólida;
2. Faixa de temperatura em que a substância permanece totalmente líquida;
3. Temperatura de ebulição;
4. Temperatura de fusão;
5. Tempo que a fusão demora para começar;
6. Tempo em que a substância permanece totalmente líquida.

- ( ) 10 minutos.
- ( ) 20 °C.
- ( ) Entre 0 a 10 °C.
- ( ) 20 minutos.
- ( ) Entre 20 a 40 °C.
- ( ) 40°C.

**13. (BRASIL ESCOLA)** O gráfico a seguir representa a curva de resfriamento da água pura à pressão constante de 1 atm.



Julgue em verdadeiro ou falso:

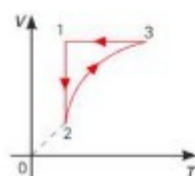
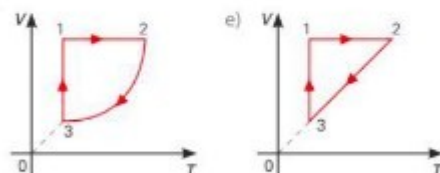
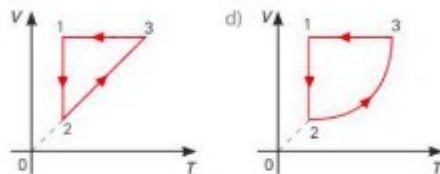
- ( ) O fenômeno que ocorre na região B da curva é a solidificação e há duas fases em equilíbrio.
- ( ) Na região C da curva, há somente a fase sólida.
- ( ) Nas regiões B e D da curva, a temperatura permanece constante.
- ( ) Na região D da curva, coexistem as fases sólida e líquida.

**14. (PIETROCOLA)** É possível aumentar a pressão de um gás sem aumentar sua temperatura? Como?

15.

(Unirio-RJ) Uma determinada massa de gás perfeito, inicialmente no estado 1, sofreu as seguintes e sucessivas transformações gasosas: foi comprimida isotermicamente até um estado 2; depois foi aquecida isobaricamente até um outro estado 3; e finalmente esfriada isometricamente, retornando ao estado 1.

Dentre os diagramas Volume  $\times$  Temperatura Absoluta apresentados, assinale aquele que melhor representa a sucessão de transformações descritas.



## Apêndice D

Este apêndice corresponde ao resumo do texto “Entrevista com Conde Rumford” feito por mim. O artigo original encontra-se nas referências deste trabalho.

### Entrevista com Conde Rumford: da Teoria do Calórico ao Calor como Forma de Movimento

Alexandre Medeiros

Resumo e Adaptação: Leticia Glass

**Rumford:** Argh! Isso é uma droga!

**Jonas:** O quê?

**Rumford:** Esse negócio de todo mundo ficar esfregando a garrafa de Coca Cola nas mãos está fazendo ela aquecer ainda mais. Isso só me lembra daquele meu experimento com o aquecimento do canhão.

**Zé Roberto:** Espere aí, seu Rumford. Dá para começar do início, mesmo? Onde você nasceu, coisas assim?

**Rumford:** O meu nome, na verdade, é Benjamin Thompson. Só vim a me tornar conde muito depois. Nasci em 1753 em uma fazenda em Woburn, Massachusetts, bem pertinho de onde nasceu o Benjamin Franklin, mas uns cinquenta anos antes dele. Eu fui um garoto meio esquisito que achava que poderia construir uma máquina de movimento perpétuo e que tinha também um enorme interesse por eclipses.

**Amélia:** Sr. Thompson, o senhor também se envolveu com a medida da relação entre a carga e a massa do elétron, não foi?

**Rumford:** A senhora está só trocando as bolas ou é maluca mesmo? Meu nome era Thompson, veja o “p”: Benjamin Thom-p-son, posteriormente conde Rumford. A senhora referiu-se a dois outros personagens importantes da história da física e confundiu-os comigo.

**Amélia:** Ok, ok, então fale do senhor.

**Rumford:** Pois bem! Aos dezenove anos eu me casei com uma viúva rica, muito mais velha que eu e fomos morar na casa dela na cidade de Rumford. Tudo teria ido muito bem para o meu lado se não fosse o início da guerra revolucionária.

**Zé Roberto:** Que guerra?

**Rumford:** A guerra de separação que os Estados Unidos moveram contra a minha amada Inglaterra. Eu servia as tropas inglesas como tenente-coronel.

**Jonas:** Mas onde foi mesmo que você lutou?

**Rumford:** Eu fui, na verdade, um excelente funcionário de gabinete, eu planejava coisas, pensava nelas ativamente. Dentre essas coisas que eu planejei estavam a construção e o aperfeiçoamento das armas de fogo. Eu me tornei, na prática, um excelente engenheiro.

**João:** E isso de mexer com armas de fogo deve ter-lhe levado a pensar ativamente sobre as teorias vigentes a respeito do calor.

**Cleide:** É, senhor conde, tente falar um pouco mais das suas ideias sobre o calor, fale da sua contribuição à história da física.

**Rumford:** Bem, as minhas contribuições à física nasceram todas da minha preocupação com o calor e com os fenômenos a ele relacionados. De certo modo, elas são frutos da minha preocupação com a produção de armamentos, como já disse. Eu dei, também, uma notável contribuição social ao tirar os mendigos das ruas.

**Zé Roberto:** Puxa, que alma bondosa! Aposto que o salário era bem baixinho.

**Rumford:** É verdade, mas eu também fui o introdutor da batata-inglesa e da máquina a vapor no continente europeu. Mas o que importa é que foi trabalhando na perfuração de canhões na Baviera que eu vim a ter aquela minha intuição sobre a natureza do calor, a minha mais famosa contribuição à ciência.

**João:** Como assim, a sua intuição? Eu pensei que você houvesse provado que o calórico não existia. Não foi exatamente isso que o experimento de perfuração dos canhões mostrou?

**Jonas:** É, eu sempre li nos livros didáticos de física que você foi o grande adversário da teoria do calórico.

**Rumford:** A minha teoria do calor era mais complexa, eu cheguei a pensar em vibrações de partículas no íntimo da matéria, mas de início eu era mesmo um calorista, apesar de não muito convicto. E quem não era? Eu não fui exatamente um revolucionário. Eu tentei apenas ser um reformista, mas as minhas ideias não plantaram uma reforma, plantaram mesmo foi uma tremenda revolução.

**Amélia:** Você estava falando das teorias sobre o calor. Como é mesmo que surgiu e como se desenvolveu a teoria do calórico? Onde é que você entra nessa história?

**Rumford:** A teoria do calórico possuía um grande poder explicativo de diversos fenômenos, como por exemplo: a dilatação dos corpos, a mudança de fase, o aquecimento por desbastamento, apenas para citar alguns. Parte deste potencial explicativo, que dá uma ideia da não trivialidade de sua refutação.

**Cleide:** Você poderia explicar um pouco melhor?

**Rumford:** Apesar de que importantes cientistas interpretassem o calor como sendo uma forma movimento, esta concepção foi sendo pouco a pouco substituída pela teoria substancialista, que cada vez



mais dava conta de explicações convincentes que envolviam os fenômenos ligados ao calor. Assim, a partir da metade do século XVIII, a teoria substancialista tornar-se-ia dominante, sem que a disputa, entretanto, com a teoria dinâmica houvesse sido decidida. Mas, vocês verão que eu dei os primeiros passos para colocar a história nessa direção.

**Zé Roberto:** Senhor conde, eu sou engenheiro civil e estou acostumado a ver os pedreiros martelando e dobrando vigas de ferro na construção. Sempre que isso acontece o ferro fica aquecido. A teoria do calórico também explicava esse fato?

**Rumford:** Sim, claro que sim! O aquecimento por processos de deformações mecânicas também poderia ser explicado pela teoria do calórico. Um metal sendo golpeado fortemente era aquecido porque o calórico ao ser comprimido diminuía as distâncias entre as suas atmosferas aumentando conseqüentemente a repulsão e liberando desta forma parte do calórico que estivesse ainda aprisionado ocasionando, assim, um aquecimento do metal.

**Jonas:** E o aquecimento por atrito?

**Rumford:** Isso, companheiro, você agora tocou o meu coração! Eu estou afunilando essas explicações em direção ao meu problema da perfuração de canhões. Veja lá: o aquecimento por atrito era explicado de forma análoga ao aquecimento pelo martelamento, supondo-se a necessidade do exercício de uma certa pressão para que os corpos fossem atritados. Desta forma, um simples deslizamento, ou seja, deslocamento das superfícies – com uma pressão reduzida – não deveria gerar calor.

**Amélia:** E o aquecimento por desbastamento?

**Rumford:** Este era exatamente o x da questão. O aquecimento por desbastamento era explicado pela teoria do calórico, afirmando-se que o calórico era solto das atmosferas às quais estava preso. Ao ser liberado, este calórico ia aquecendo o meio ambiente. Foi justamente aí que eu entrei em cena ao escavar os canhões.

**Jonas:** E então, o que foi que aconteceu?

**Rumford:** Aconteceu que eu coloquei o cilindro de metal girando no torno para que a broca perfurando o mesmo lentamente. A questão é que à proporção que o orifício ia sendo cavado a temperatura subia dramaticamente e por isso mesmo a peça de metal era colocada permanentemente dentro de um grande vaso com água. O desbastamento era feito de forma submersa e mesmo assim a água ainda fervia. Nós achávamos até então que aquele calor todo que aparecia estava sendo liberado pelo fato de que o metal estava sendo cortado em pequenas aparas e isso estava contribuindo para liberar o calórico que estava preso no metal.

**Amélia:** Esta me parece, de fato, uma boa explicação.

**Rumford:** Todos nós também pensávamos assim, mas então aconteceu um problema.

**João:** Que problema?

**Rumford:** Com o passar do tempo a broca foi se desgastando, ficando cega, de modo que raspava o metal sem conseguir mais cortá-lo. Nestas condições, sem conseguir mais cortar o metal, o calórico não deveria mais ser liberado, pois as aparas não estavam mais sendo produzidas, e deste modo, a água na qual a peça de metal estava imersa deveria resfriar um pouco.

**Amélia:** E resfriou?

**Rumford:** Muito pelo contrário!

**Amélia:** É! Isso parece realmente esquisito. E eu que já estava achando a teoria do calórico uma beleza.

**Rumford:** Mas, aí é que está! Mesmo não dando uma explicação para aquele novo fenômeno observado, ela continuava a explicar satisfatoriamente uma porção de outros fenômenos como discutimos anteriormente. E ninguém abandonaria uma teoria simplesmente porque ela não funcionava aqui ou ali, sem ter antes algo melhor para substituí-la.

**João:** Mas e esse problema do superaquecimento provocado pela broca cega, como o senhor resolveu?

**Rumford:** Eu fiz a conjectura bastante arrojada para a época de que o calor não deveria ser uma substância, mas que ele parecia ser uma forma de movimento.

**Jonas:** O senhor quis dizer, uma forma de energia, não?

**Rumford:** Eu não falei assim, mesmo porque a ideia de energia enquanto um conceito geral ainda nem existia. Eu considerei a possibilidade de que o calor fosse apenas uma forma de movimento. I certamente, contribuiu para abalar as estruturas da teoria do calórico, mas eu não diria jamais que eu refutei a mesma.

## Apêndice E

Neste apêndice encontram-se as questões do trabalho de recuperação. Todos os gabaritos se encontram no Apêndice F.

1. Questão 14 da Lista de Avaliação (Apêndice C).

2. Questão 15 da Lista de Avaliação (Apêndice C).

3. (NANI, et al. 2016, adaptada) Um bloco metálico de massa 200 g, feito com um material desconhecido, recebeu 1000 cal e teve uma elevação de temperatura de 20 °C para 40 °C.

a) Defina o calor específico do material.

b) Calcule a quantidade de energia necessária para aquecer o mesmo bloco de 20 °C para 350 °C.

4. (NANI, et al. 2016, adaptada) Considere o gráfico abaixo, ele representa a mudança de fase de uma substância.

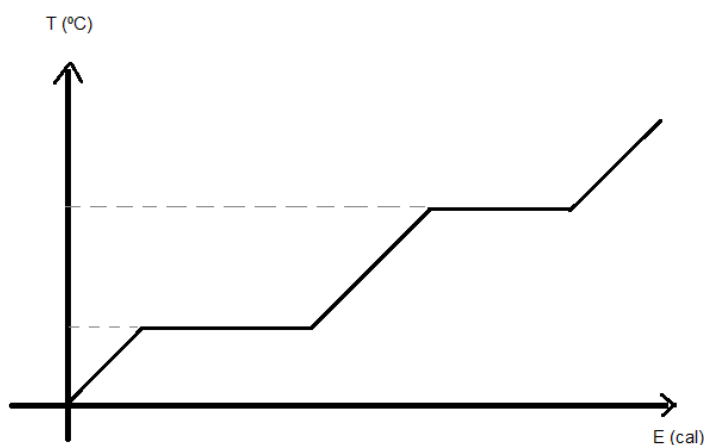


Figura 9. Gráfico de mudança de fase de uma substância.

Explique o que ocorre:

a) quando o gráfico cresce linearmente.

b) permanece constante.

5. Qual(is) processo(s) de transferência de energia na forma de calor, presente(s) nas seguintes situações:

1. Aquecer água para o chimarrão.

2. Uso de lareiras no inverno.

3. Abrir a janela do carro quando ele está “abafado”.

4. Colocar gelo no suco.

5. Queimar os pés ao pisar na areia da praia num dia quente.

## Apêndice F

Neste Apêndice encontram-se os gabaritos da Lista de Questões Conceituais (Apêndice A), usadas nas aulas de *Peer Instruction*, da lista de avaliação (Apêndice C) e das questões do trabalho de recuperação (Apêndice E).

### Questões Conceituais sobre Termodinâmica:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	A	A	C	C	C	B	C	B

### Lista de Avaliação:

1	Temperatura é a agitação molecular. Calor é transferência de energia que ocorre em função de uma diferença de temperatura entre dois sistemas.
2	A temperatura é a mesma.
3	a) O isopor não permite trocas de energia com o meio.
4	a) 0,11 cal/g.°C b) 14470 cal c) 22110 cal
5	$c_{\text{oleo}} = 6 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ , $c_{\text{álcool}} = 12 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ , $Q_{\text{oleo}} = 1200 \text{ cal}$ , $Q_{\text{álcool}} = 2400 \text{ cal}$
6	$T_f = 36 \text{ }^\circ\text{C}$
7	Calórico concebia calor como uma substância, um fluido.
8	C
9	A parte externa do lanche perde calor para o ambiente por condução.
10	D
11	A
12	5, 4, 1, 6, 2, 3 *errata, a alternativa 1 deveria ser: “entre 10 °C a 20 °C.”
13	F, F, V, V

### Questões do trabalho de Recuperação

1	Sim. Diminuindo o volume.
2	A
3	a) 0,25 cal/g.°C b) 16500 cal
4	a) aumento de temperatura b) mudança de fase
5	1. Condução da chama no fundo da chaleira, convecção na água; 2. Irradiação; 3. Convecção; 4. Condução; 5. Irradiação do Sol aqueceu a areia, condução nos meus pés.

## ANEXOS

Nesta seção encontram-se materiais utilizados em aula que não são de minha autoria. As referências de cada um deles, estão na seção correspondente deste trabalho.

## Anexo 1.

Texto de apoio do GREF sobre o Ciclo da Água.

14

## Terra: Planeta Água.



Uma gota d'água do mar.  
Subiu, subiu até encontrar uma nuvem.  
Caiu como chuva.  
Molhou plantas e solo.  
Percorreu rios.  
E... Voltou para o mar.

A vida no nosso planeta teve início na água que é o elemento que cobre 2/3 da sua superfície e é um dos principais componentes dos organismos vivos, vegetais ou animais.

Não podemos "imaginar" vida semelhante à da Terra em planetas sem água.

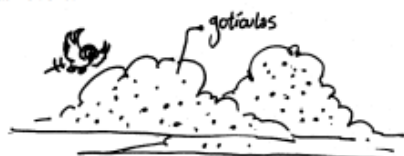
A água é a única substância que existe em grandes quantidades na natureza, nos estados líquido, sólido e gasoso. Está em contínuo movimento constituindo um ciclo.

**O Ciclo da água.**

Das nascentes dos rios, geralmente localizadas nas regiões altas, a água desce cortando terras, desaguando em outros rios, até alcançar o mar.

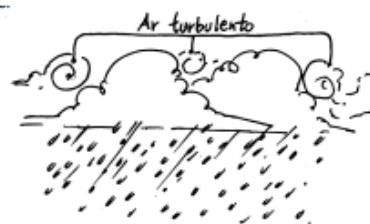
Grande quantidade de água dos rios, mares e da transpiração das plantas evaporam. Isto é, passam para o **estado de vapor** ao serem aquecidas pelo sol e devido a ação dos ventos.

Transformada em vapor, a água se torna menos densa que o ar e sobe. Não percebemos o vapor d'água na atmosfera e nem as gotículas de água em que se transformam, quando se resfriam, na medida em que alcançam maiores alturas. Essas gotículas muito pequenas e distantes umas das outras (e que por isso não são visíveis) se agrupam e vão constituir as nuvens.

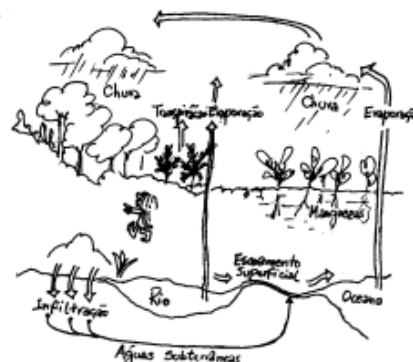


Para que uma nuvem formada por bilhões de gotículas se precipite como chuva é necessário que as gotículas se aglutinem em gotas d'água que se compõem de cerca de 1 milhão de gotículas. Isto ocorre em situações específicas

como quando a nuvem é envolto por ar em turbulência, que faz as gotículas colidirem entre si ou quando a temperatura da parte superior da nuvem atinge cerca de 0°C.



A chuva ao cair traz de volta ao solo a água que pode passar por árvores, descer cachoeiras, correr rios e retornar para o mar. O ciclo da água está completo.



Para que esse ciclo não se interrompa é necessário que se mantenham as condições que propiciam a formação e precipitação das nuvens,

Você pode simular a formação da chuva criando condições para que a água mude de estado.

## Transformações Térmicas.

### As mudanças de estado.

No ciclo da água ocorrem mudanças de estado. A água no estado líquido ao sofrer um aquecimento ou devido à ação do vento, evapora. A **evaporação** é a passagem lenta de um líquido para vapor, isto é, uma vaporização lenta. Ela ocorre a diversas temperaturas, sempre retirando calor do ambiente. O vapor d'água que é menos denso que o ar sobe, por convecção, ficando sujeito a novas condições de pressão e temperatura.

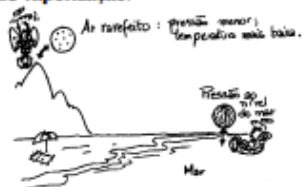
A **pressão atmosférica**, pressão da coluna de ar acima do local, diminui na medida em que nos afastamos da superfície. Isto acontece porque a coluna de ar acima vai diminuindo. Além disso, o ar se torna mais rarefeito (menos moléculas de ar por unidade de volume) na medida em que a altitude aumenta.

Este fatores, ar rarefeito e diminuição da pressão atmosférica fazem com que a temperatura caia. Temos então condições para que o vapor d'água mude novamente de estado. Ele se resfria e se condensa formando gotículas.

A **condensação** é a passagem do estado de vapor para o líquido, que ocorre com perda de calor. O vapor d'água cede calor para o ambiente.

Sempre que uma substância muda de estado há troca de calor com o ambiente. Esta quantidade de calor necessária para que ocorra uma mudança de estado é chamada de **calor latente**.

No caso da evaporação ou condensação o calor recebido ou cedido, respectivamente, para o ambiente é o **calor latente de vaporização**.



### Fazendo Chuva.

- Coloque um pouco de água em um recipiente de vidro e amarre um pedaço de bexiga no gargalo. Marque o nível da água antes de começar o experimento. O que você observa após algum tempo?

- Coloque o frasco, por aproximadamente 1 minuto, em água quente e observe. Em seguida em água fria, com algumas pedras de gelo por algum tempo. Observe o que aconteceu.

- Quanto mais vapor houver dentro do frasco, maior será a umidade relativa do ar. Você acha que a variação de temperatura influi na umidade relativa do ar? Como? O aquecimento e o resfriamento favorecem os processos de mudança de estado? Como?

- Para variar a pressão sobre o ar no interior do frasco, coloque água à temperatura ambiente e tampe-o novamente com a bexiga, aguardando cerca de cinco minutos. Como a condensação do vapor d'água ocorre sobre partículas em suspensão, abra o frasco, coloque fumaça de um fósforo recém apagado no seu interior e feche-o rapidamente. Isso vai facilitar a visualização das gotículas.

- Provoque variações de pressão no frasco puxando e empurrando a tampa elástica. Repita isso várias vezes e observe. Ocorreu condensação ao puxar ou ao empurrar a tampa elástica? O que aconteceu com a pressão nas duas situações? Em que condições ocorre condensação? Devemos esperar que chova quando ocorre aumento ou diminuição da pressão atmosférica?

A diminuição de pressão provoca aumento da evaporação da água. Com a evaporação ocorre diminuição da temperatura do ar e consequentemente condensação do vapor d'água. A "nuvem" que você observou resultou de um abaixamento de temperatura provocado pela evaporação da água.



## Terra: Planeta Água.

**Chove muito ou pouco?**

Nas regiões de serra próximas ao mar encontram-se matas fechadas e formações rochosas que propiciam ambientes úmidos.

Com escarpas de mais de 1000m de altura a Serra do Mar funciona como barreira para os ventos que sopram do oceano fazendo com que as massas de ar úmido subam formando nuvens.



Essas nuvens se precipitam como chuvas orográficas (provocadas pelo relevo). Parte da água da chuva fica retida nas plantas e no solo sendo evaporada em grandes quantidades caracterizando estas regiões como chuvosas.

Na Serra do Mar, geralmente, chove a cada dois ou três dias, o que fornece um índice pluviométrico (medida de quantidade de chuva) de 4000 milímetros de água por ano, enquanto na cidade de São Paulo esse índice é de cerca de 1400 milímetros.

Nestas condições é comum a presença de serração, pois devido a umidade da região a quantidade de vapor na atmosfera é muito grande e na presença de ar mais frio se condensa em gotículas que constituem a neblina.

**Orvalho, Nevoeiro, Neve e Granizo. Ciclo da água?****O orvalho vem caindo.****Vai molhar o meu chapéu.**

Será que Noel Rosa e Kid Pepe viram o orvalho cair? Será que o orvalho cai? Como e quando ele aparece?

O orvalho, parte do ciclo da água, só ocorre em condições especiais. O ar, o solo e as plantas aquecidos durante o dia pela radiação solar se resfriam à noite diferentemente, pois seus calores específicos são diferentes.

Durante o dia, o solo e as plantas se aquecem mais que o ar e também se resfriam mais, durante a noite. Quando a temperatura das folhas das plantas, superfície de objetos, está mais baixa que a do ar, pode haver formação de orvalho. O vapor d'água contido na atmosfera se condensa ao entrar em contato com essas superfícies mais frias.

Portanto, o orvalho não cai, ele se forma nas folhas, solo e objetos, quando sua temperatura atinge o ponto de orvalho.

Ponto de orvalho é a temperatura em que o vapor d'água está saturado e começa a se condensar. Em noites de vento, o orvalho não se forma porque a troca de calor com o meio é acentuada impedindo o ponto de orvalho no solo.

**Nevoeiro e Neve.**

O nevoeiro consiste na presença de gotículas de água na atmosfera próxima a superfície terrestre. Quando a atmosfera é resfriada, por contato com o ar mais frio, por exemplo, o vapor d'água se condensa formando gotículas. Se as gotículas aumentam de tamanho o nevoeiro se transforma em garoa ou chuvisco.

Em regiões onde a temperatura do ar frio é muito baixa, o vapor d'água pode se transformar em cristais de gelo, caindo em flocos, constituindo a neve.

A passagem do estado de vapor para sólido é chamada de sublimação.

**Chuva de Granizo**

O granizo se forma em nuvens a grandes altitudes. As gotas d'água se tornam tão frias que sua temperatura fica mais baixa que o ponto de congelamento (0°C). Quando essas gotas d'água interagem com partículas de poeira ou fumaça, congelam e se precipitam como pedras de gelo.

**Por que esfria?**

Utilize três recipientes, um contendo água, outro com acetona e outro com álcool, todos com termômetros.

O que ocorre com as temperaturas dos termômetros quando eles são retirados dos líquidos? Como você explica isso?

Coloque um pouco de água em três tubos de ensaio com termômetros e anote a temperatura. Envolve-os com papel absorvente molhados com água, com álcool e outro seco.

O que ocorre com as temperaturas marcadas nos termômetros?



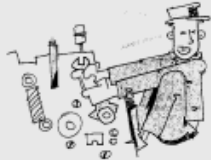
## Anexo 2.

Texto de apoio do GREF sobre motor à diesel.

# 20 Cavalos de Aço.

### Entrevistando um mecânico...

Você pode dar uma de jornalista e fazer algumas perguntas ao técnico, tais como:



01) Quais as partes essenciais de um motor?

02) Como funciona um motor de quatro tempos? E de dois tempos?

03) Quais as diferenças entre um motor a álcool e a gasolina? E a diesel?

04) O que é cilindrada do motor?

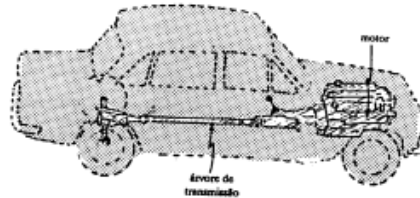
VOCÊ JÁ SABE QUE OS AUTOMÓVEIS, ÔNIBUS OU CAMINHÕES SÃO MOVIDOS POR MOTORES A COMBUSTÃO INTERNA; MAS, JÁ VIU UM DELES INTERNAMENTE?

Uma maneira de conhecer um motor por dentro é visitar uma oficina mecânica e fazer uma entrevista com o mecânico.

Certamente ele vai lhe mostrar partes dos motores, acessórios, e falar sobre a função de cada um. Depois dessa discussão com o técnico, fica mais fácil "descobrir" os princípios físicos em que se baseia esta máquina térmica.

## O motor a combustão.

Os motores são formados por um bloco de ferro ou alumínio fundidos que contém câmaras de combustão onde estão os cilindros, nos quais se movem pistões. Cada pistão está articulado ao virabrequim através de uma biela. A biela é a peça que transforma o movimento de vai e vem dos pistões em rotação do virabrequim. O virabrequim ao girar faz com que o movimento chegue até as rodas através do sistema de transmissão do carro.



Os motores diferem pela quantidade de cilindros e quanto ao ciclo de funcionamento, 2 tempos ou 4 tempos onde cada pistão trabalha num ciclo se constituindo numa máquina térmica.

### COMO É PRODUZIDO O MOVIMENTO?

Nos motores a álcool ou gasolina a produção de movimento começa pela queima de combustível nas câmaras de combustão. Essas câmaras contêm um cilindro, duas válvulas (uma de admissão e outra de escape) e uma vela de ignição. O pistão que se move no interior do cilindro é acoplado a biela que se articula com o virabrequim como mostra a figura.

- 1- válvula de admissão.
- 2- válvula de escape.
- 3- pistão.
- 4- cilindro.
- 5- biela.



Num motor a 4 tempos quando o pistão desce no cilindro devido ao giro do virabrequim, a válvula de admissão se abre, e uma mistura de ar e combustível é injetada no cilindro. Com o movimento de subida do pistão o combustível é comprimido. Quando a compressão é máxima a vela de ignição solta uma faísca que explode o combustível jogando o pistão para baixo. A válvula de escape é então aberta permitindo que os gases queimados escapem para o meio ambiente.



No motor de 2 tempos a aspiração e compressão do combustível ocorrem enquanto o pistão sobe e a explosão e a exaustão acontecem durante a descida do pistão.

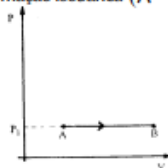
Num ciclo completo do pistão é realizado trabalho só quando ocorre a explosão do combustível. Esse trabalho é medido em **Joule** que é a unidade de energia no sistema internacional de medida.

As variações de pressão e volume sofridas pela mistura combustível em cada etapa são representadas a seguir:

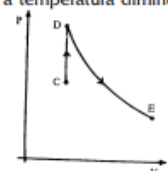
## Máquinas Térmicas.

**Etapas de um motor a quatro tempos.****01) Admissão da mistura: 1º tempo.**

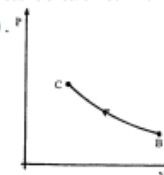
Abertura da válvula de admissão: enquanto o volume do gás aumenta, a pressão fica praticamente constante - transformação isobárica (A → B);

**03) Explosão da mistura: 3º tempo.**

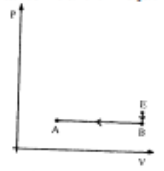
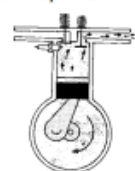
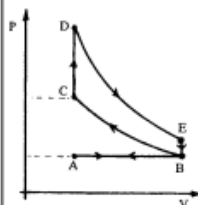
O volume do gás fica praticamente constante, e ocorre um grande aumento da temperatura e da pressão - transformação isométrica (C → D); enquanto o volume aumenta, a pressão e a temperatura diminuem - transformação adiabática (D → E).

**02) Compressão da mistura: 2º tempo.**

Enquanto o volume diminui, a pressão e a temperatura aumentam. Como o processo é muito rápido, não há trocas de calor com o ambiente - transformação adiabática (B → C).

**04) Escape dos gases: 4º tempo.**

Abertura da válvula de escape: o volume permanece o mesmo e a pressão diminui - transformação isométrica (E → B); enquanto o volume diminui a pressão fica praticamente constante - transformação isobárica (B → A).

**O primeiro princípio da Termodinâmica.**

Num ciclo completo do motor, a energia química do combustível só é transformada em trabalho no 3º tempo. Nas outras etapas (1º, 2º e 4º tempos) o pistão é empurrado devido ao giro do virabrequim. Parte do calor é eliminado como **energia interna** ( $\Delta U$ ) dos gases resultantes da combustão que saem pelo escapamento a temperaturas muito altas. Outra parte aquece as peças do motor que são refrigeradas, continuamente, trocando calor com o meio ambiente. Podemos afirmar que a energia ou quantidade de calor  $Q$  fornecida ao sistema pelo combustível aumenta sua energia interna realizando trabalho.

Este princípio de conservação da energia pode ser expresso por:  $Q = \Delta U + T$ , onde:

$Q$  = energia do combustível.

$\Delta U$  = variação da energia interna do sistema.

$T$  = trabalho realizado pelo combustível.

Esta expressão é conhecida na Física Térmica como **1ª lei da Termodinâmica**.