

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA

O Ensino de Hidrostática sob a Perspectiva ausubeliana: relato de uma  
experiência de estágio no Colégio de Aplicação da UFRGS

Gabriela Gomes Rosa

Porto Alegre  
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA

O Ensino de Hidrostática sob a Perspectiva ausubeliana: relato de uma  
experiência de estágio no Colégio de Aplicação da UFRGS

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

Orientador: Prof. Dr. **Ives Solano Araujo**

Gabriela Gomes Rosa

Porto Alegre  
2019

## AGRADECIMENTOS

É difícil lembrar e mais ainda escrever sobre todos que contribuíram de alguma forma para que eu obtivesse sucesso em concluir este trabalho e esta graduação. Ainda assim, escrevo esta seção com o objetivo de fazer entender que se cheguei até aqui não foi sozinha, e nem por mérito exclusivamente meu.

Talvez o mais importante seja agradecer a quem sempre me motivou e cultivou em mim o interesse pela leitura, pelo estudo, instigando minha curiosidade e apoiando minhas decisões. Mãe e Pai, sem vocês nada seria possível. Obrigada por todo o carinho (por vezes meio bruto), por todo o incentivo, por todo o cuidado e proteção. É difícil demais descrever o amor que sinto por vocês e a gratidão que sinto pela vida que me proporcionaram, por terem trabalhado muito para oferecer condições para que eu pudesse me dedicar exclusivamente a meus estudos ao longo de todos esses anos.

Ser a filha mais nova de uma família implica em crescer a sombra do irmão mais velho, aprendendo com os erros do outro, seguindo seus passos, copiando suas manias e seus gostos. Guilherme, obrigada por ser meu modelo, ainda hoje é muito difícil deixar de ser um *xerox* teu e construir minha própria identidade. Muito do que tenho, do que faço e do que sou é porque, de alguma forma, tentei ser igual a ti, mesmo que hoje sejamos tão diferentes.

Quando escolhi o curso de Licenciatura em Física, nunca imaginei que seria fácil, mas nem em sonhos acreditaria que seria tão difícil. O que me fez continuar foram os amigos que cultivei e as inspirações que encontrei pelo caminho.

Desta forma, sou grata a todos os meus professores de Ensino de Física, que me fizeram ver sentido na profissão, me deram pacotes de esperança e vontade de continuar.

Em especial, sou grata aos professores que me orientaram pelos projetos dos quais participei ao longo da graduação: Teka, obrigada pela experiência proporcionada pelo PIBID, este foi, com certeza, um dos pontos mais marcantes da minha vida acadêmica; Dani Pavani, obrigada por me dar a oportunidade de trabalhar contigo ao longo destes dois anos, por abraçar minhas ideias e por todo o crescimento que esta experiência no Planetário da UFRGS me proporcionou; Nathan Lima, lamento não ter tido mais tempo, mas obrigada por toda a paciência, por trazer luz e motivação em um momento onde o desânimo e a falta de sentido imperavam.

Obrigada Bruno Steffani e Gabriel Neves por me acolherem quando me vi sozinha e pensando em desistir, por me incentivarem a entrar no PIBID e serem os melhores amigos que alguém poderia ter.

Há dois anos atrás, quando estava frustrada com o curso e iniciando uma das disciplinas mais difíceis que tive na graduação, encontrei as principais pessoas com quem divido este momento tão

importante: Pri, Leti, Isa, Edgard, Lucas. Obrigada por serem a melhor turma, por dividirem o sofrimento, o cansaço, os risos e a felicidade da formatura comigo. Não existe palavras que sejam capazes de descrever a admiração e o carinho que sinto por cada um de vocês.

E ao mencionar os amigos que cultivei durante a graduação, não poderia deixar de agradecer também à Andressa, que esteve ao meu lado ao longo de diversos semestres, compartilhando horas nas mais diferentes cadeiras, histórias, risadas e torradas, até deixar de ser mais uma conhecida e se tornar uma grande amiga.

Agradeço aos meus colegas de trabalho do Planetário Prof. José Baptista Pereira, principalmente as amigas que levo no coração: Débora, Vanise, Cassiana, Cássia e Larissa. Foi um privilégio ter encontrado vocês ao longo desta jornada.

Agradeço também aos meus amigos “de fora” que nunca desistiram de mim, que aprenderam a lidar com a minha ausência e nunca deixaram de me apoiar. Carlinha, obrigada por todas as vezes que ouviu os ensaios das minhas aulas, por todos os trabalhos que tu leste para me ajudar e toda a empolgação que sempre demonstrou com as minhas pequenas conquistas. Ademir, obrigada por relevar a minha ausência e, mesmo de longe, sempre se fazer presente. Mileninha, obrigada por ser a irmã que eu nunca tive e, mesmo de bem longe, nunca deixar morrer essa amizade linda e cheia de amor que existe entre nós. Amo muito vocês três.

Não poderia deixar de dedicar aqui um agradecimento especial ao meu noivo, Dionatan Hatzfeld, por todo o carinho e compreensão ao longo desta jornada, que foi longa e cansativa, mas cheia de aprendizagem e realizações. Obrigada por sempre tentar me ajudar em tudo que estivesse ao teu alcance, por ter compreendido todos os meus momentos de ausência e tornar tudo mais fácil e mais possível. Eu te amo imensamente e sou grata demais por te ter na minha vida.

Por fim, agradeço imensamente ao orientador deste trabalho, Prof. Dr. Ives Solano Araujo, por me guiar ao longo deste caminho exaustivo, por ter paciência com as minhas crises de choro, por sempre ter alguma piada irônica para brincar com os estagiários e por tornar este trabalho possível.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA .....	7
2.1 A Teoria da Aprendizagem Significativa .....	8
2.1.1 Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica .....	8
2.1.2 Subsúncoseres .....	9
2.1.3 Condições para Aprendizagem Significativa .....	9
2.1.4 Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integradora .....	10
2.2 <i>Peer Instruction</i> – Instrução pelos Colegas (IpC) .....	11
2.3 Predizer, Observar, Explicar (POE) .....	13
3 OBSERVAÇÃO E MONITORIA .....	13
3.1 Caracterização da Escola.....	14
3.2 Caracterização das Turmas.....	16
3.2.1 Turma 101 .....	16
3.2.2 Turma 102.....	16
3.2.3 Turma 202.....	16
3.3 Caracterização do tipo de ensino.....	17
3.4 Relatos de observações em sala de aula .....	19
4 PLANEJAMENTO.....	41
5 REGÊNCIA .....	42
5.1 Aula 1 .....	44
5.1.1 Plano de Aula.....	44
5.1.2 Relato de regência.....	45
5.2 Aula 2.....	49
5.2.1 Plano de Aula.....	49
5.2.2 Relato de Regência.....	51
5.3 Aula 3.....	54
5.3.1 Plano de Aula.....	54
5.3.2 Relato de Regência.....	55
5.4 Aula 4.....	58
5.4.1 Plano de Aula.....	58
5.4.2 Relato de Regência.....	58
5.5 Aula 5.....	60
5.5.1 Plano de Aula.....	60
5.5.2 Relato de Regência.....	61
5.6 Aula 6.....	64
5.6.1 Plano de Aula.....	64
5.6.2 Relato de Regência.....	65
5.7 Aula 7.....	68
5.7.1 Plano de Aula.....	68

5.7.2 Relato de Regência.....	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	71
REFERÊNCIAS .....	74
APÊNDICES .....	75
Apêndice A – Questionário sobre atitudes em relação à Física.....	75
Apêndice B – Apresentação de slides utilizada na Aula 1 .....	76
Apêndice C – Lista de Problemas Aula 2.....	79
Apêndice D – Avaliação em Duplas .....	80
Apêndice E – Questões do <i>Peer Instruction</i> .....	81
Apêndice F – Lista de Problemas Aula 5 .....	82
Apêndice G – Roteiro da Tarefa Experimental .....	83
Apêndice H – Cronograma de Regência Completo.....	84
Apêndice I – Lista de Exercícios de Revisão .....	86

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) estuda-se muito sobre teorias de ensino-aprendizagem, filosofias e políticas educacionais, sobre a importância histórica e social da escola e do professor, além de muita matemática. Estuda-se a Física e como transmiti-la para outras pessoas, estuda-se maneiras de motivar os alunos e de tornar a Física mais interessante e instigante, também se estuda a filosofia por trás da origem da própria ciência e como esta pode influenciar e ser influenciada por relações políticas e sociais. De modo geral, existe um denso e rigoroso embasamento teórico visando preparar o futuro professor à rotina de sala de aula, conscientizando-o sobre o papel do docente e da própria Física no meio escolar, mas somente nas disciplinas de Estágio que o licenciando tem seu primeiro contato com a realidade escolar e é capaz de pôr em prática toda a teoria estudada.

Dentro desse contexto, este trabalho configura-se como um relato detalhado da experiência desta autora na disciplina de Estágio de Docência em Física, que trata-se de um componente curricular obrigatório do curso de Licenciatura em Física, cujo objetivo é proporcionar que o futuro licenciado experiencie a vivência de sala de aula, incluindo a elaboração de unidades de ensino e aplicação de metodologias estudadas, e cujo relato final culmina no Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).

Neste trabalho o leitor encontrará a fundamentação teórica e metodológica utilizada pela autora, bem como detalhes sobre a escola e a turma onde o estágio foi realizado. Na sequência, o leitor também encontrará os relatos de observação (20 horas-aula), o processo de planejamento, os planos de aula elaborados e os relatos de regência realizados ao longo da unidade didática (14 hora-aula) aqui descrita. Por fim, este trabalho encerra com as considerações da autora acerca do desenvolvimento desta unidade de ensino e das implicações que esta experiência proporcionou a sua formação como professora.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA

Esta unidade didática foi pensada a partir de uma perspectiva cognitivista, dentro da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel<sup>1</sup>. Como o próprio nome já sugere, as teorias de aprendizagem cognitivistas dispõem de grande preocupação para com o cognitivo do aprendiz, mais especificamente para com a organização do conhecimento na mente do indivíduo. Neste contexto, o

---

<sup>1</sup> Nascido nos Estados Unidos da América, David Paul Ausubel (1918 - 2008) foi um psicólogo da educação.

papel do professor não se limita ao de trazer conhecimentos novos, mas também consiste em auxiliar no processo de estruturação destes conhecimentos.

Além de levar em conta a Teoria da Aprendizagem Significativa, ao longo desta unidade de ensino também busquei por estabelecer uma pluralidade metodológica, valendo-me de diferentes metodologias de ensino, como o *Peer Instruction* e o Predizer, Observa e Explicar (POE), com o objetivo de fugir do método tradicional ao qual alunos e professores costumam estar habituados.

Ao longo desta seção o leitor encontrará os principais aspectos da teoria de ensino-aprendizagem tomada como base referencial para a preparação das aulas, bem como os pontos-chaves das metodologias utilizadas.

## **2.1 A Teoria da Aprendizagem Significativa**

### **2.1.1 Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica**

O foco central da teoria de Ausubel é promover o que ele determina como Aprendizagem Significativa. Para isso, Ausubel faz a caracterização de dois tipos de aprendizagem que estão em lados opostos de um espectro: a Aprendizagem Significativa e a Aprendizagem Mecânica.

Segundo (MOREIRA, 2012), a Aprendizagem Significativa de Ausubel é aquela que ocorre quando o novo conhecimento se relaciona com conceitos já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz de maneira substantiva, ou seja, não-literal, não ao pé da letra, e não-arbitrária. Isto é, quando a nova informação interage com algum conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Em outras palavras,

[...] a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. (MOREIRA, 2003).

Por outro lado, Ausubel também define a Aprendizagem Mecânica como sendo aquela em que o indivíduo processa as novas informações fazendo pouca ou nenhuma associação com os conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva. Desta forma, o aprendiz não é capaz de fazer relações e associar os novos conhecimentos aos conceitos por ele já conhecidos. Um exemplo de aprendizagem mecânica é quando decoramos um número de telefone ou de algum documento importante.

Ausubel também define a existência de um espectro contínuo entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, onde cada uma das aprendizagens apresenta diversos níveis, existindo



a possibilidade de uma aprendizagem que inicialmente foi realizada de maneira puramente mecânica tornar-se uma aprendizagem significativa.

### 2.1.2 Subsunçores

Ausubel define os conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo através do termo *subsunçores*, que é um dos pontos centrais da teoria ausubeliana.

Os subsunçores são a base onde os novos conhecimentos irão se ancorar e referem-se àquilo que o aprendiz já sabe. Segundo Ausubel, para que a Aprendizagem Significativa ocorra é necessário que o aprendiz possua subsunçores capazes de sustentar os novos conceitos que estão sendo aprendidos.

Além disso, conforme o indivíduo aprende significativamente e desenvolve seu cognitivo, a quantidade de subsunçores na mente do aprendiz vai aumentando, os subsunçores vão se tornando mais complexos, vão ganhando mais significado e possibilidades de generalizações. Este processo implica em uma facilidade para a assimilação de novos conceitos.

Com o objetivo de conhecer seus assuntos de interesse dos alunos, bem como sua afinidade pela disciplina de Física, antes de iniciar o período de regência foi aplicado o “Questionário sobre Atitudes dos alunos em Relação a Física”, disponível no Apêndice A.

### 2.1.3 Condições para Aprendizagem Significativa

Para que a aprendizagem significativa ocorra, já de antemão alguns pré-requisitos precisam ser satisfeitos, dentre eles:

- As informações apresentadas devem ser potencialmente significativas para o aprendiz, sendo diretamente relacionáveis com os subsunçores já existentes em sua estrutura cognitiva.
- Deve existir nos alunos uma predisposição para aprender o novo conteúdo.
- É necessário que o material disponibilizado aos alunos seja potencialmente significativo, isto é, o material precisa ser relacionável de forma substantiva com a estrutura cognitiva do aprendiz.

Levando os itens acima em consideração, ao trabalhar novos temas, busquei trazer informações potencialmente significativas realizando problematizações contextualizadas com situações familiares aos alunos, como: embarcações, submarinos, esportes, etc. Estas problematizações podem ser vistas mais detalhadamente nas Aulas 1, 2, 3, 5 e 6.

Quanto à predisposição dos estudantes, além de propor informações potencialmente significativas para auxiliar neste processo, também busquei, através de uma leitura cuidadosa das respostas que os alunos deram ao “Questionário sobre Atitudes dos Alunos em Relação a Física”, entender os problemas da turma com relação a Física.

Através da leitura das respostas dos questionários dos alunos, pude perceber que a turma não possuía muito apreço pela Física e que este seria um desafio.

Realizando uma breve análise das respostas, já na terceira questão, algumas frases me chamaram muito a atenção, como: *“Eu gostaria mais de física se tivesse mais atividades para entender o conteúdo.”*, *“Eu gostaria mais da física se as aulas fossem mais dinâmicas.”*, *“Eu gostaria mais de física se tivesse atividades divertidas”* e *“Eu gostaria mais de física se tivessem jogos ou conversas teóricas, sem cálculos.”*

Os alunos possuíam uma demanda, estavam cansados das aulas tradicionais. Sendo assim, busquei trazer, já na Aula 1, propostas que visassem auxiliar suas dificuldades e solicitações, criando um espaço de diálogo entre a turma e a professora.

Por fim, ao elaborar o roteiro, disponível no Apêndice G, para a atividade experimental realizada na Aula 7, busquei elaborá-lo de maneira que os alunos pudessem se engajar e que fizesse sentido para eles, construindo-o para que fosse um material potencialmente significativo.

#### **2.1.4 Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integradora**

Como ressaltado anteriormente, o papel do professor não se limita a mera apresentação de novas informações, mas também consiste em auxiliar no processo de organização destas informações na estrutura cognitiva do indivíduo. Desta forma, a teoria de Ausubel prevê processos através dos quais o professor pode favorecer a Aprendizagem Significativa, como a Diferenciação Progressiva e a Reconciliação Integradora.

A diferenciação progressiva é um processo que consiste em abordar um assunto partindo de conceitos mais gerais e, progressivamente, alcançar conceitos mais específicos. Este processo deve ocorrer concomitantemente a reconciliação integradora, que é o modo através do qual retoma-se o conteúdo, relacionando os conceitos entre si.

Logo na Aula 1, busquei dar uma visão geral sobre a problematização que guiaria a unidade de ensino. Ao longo de todas as outras aulas, procurei fazer uma diferenciação progressiva, partindo de conceitos mais gerais e seguindo para conceitos mais específicos. De fato, busquei por realizar a reconciliação integradora especificamente na Aula 7, ao elaborar um Mapa Conceitual com os alunos que relacionou todos os conceitos estudados.

## 2.2 Peer Instruction – Instrução pelos Colegas (IpC)

O *Peer Instruction* é um método ativo de ensino desenvolvido por Eric Mazur<sup>2</sup>, cujo objetivo é promover a aprendizagem de conceitos fundamentais através da interação entre os estudantes (ARAUJO; MAZUR, 2013).

O método, basicamente, consiste em realizar uma breve exposição dialogada sobre algum conceito importante que se queira trabalhar com os alunos e, após a exposição, solicita-se que os alunos respondam a uma questão de múltipla escolha puramente conceitual a respeito do conceito trabalhado.

O ponto chave da metodologia é que primeiramente, cada aluno deverá pensar na sua resposta individualmente e o professor deverá solicitar que, ao responder mentalmente a questão, o aluno pense em argumentos que sejam capazes de convencer os colegas que a sua resposta é a certa. Quando todos os alunos tiverem suas respostas prontas o professor deverá iniciar a primeira votação.

Um exemplo de método para a realização da votação é através da utilização de *flashcards*, como o exemplo da Figura 1. Cada aluno recebe um cartão que possui um código único e, dependendo da orientação do cartão, o aplicativo *Plickers*<sup>3</sup> lê uma alternativa diferente.

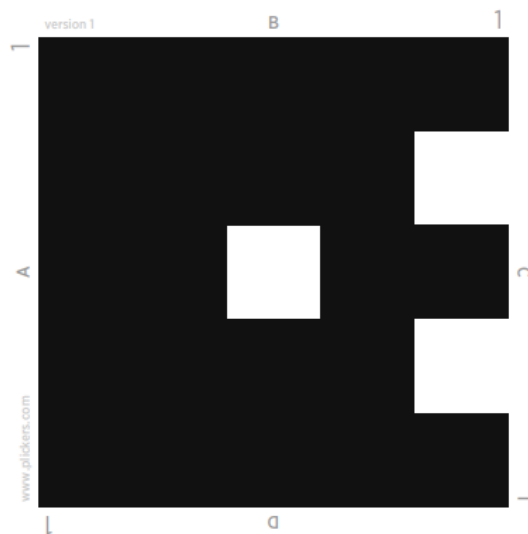


Figura 1 – Exemplo de cartão para a realização do aplicativo *Plickers*.

Fonte: Site Plickers.com. Disponível em <https://www.plickers.com/>. Acessado em 13/12/2019.

<sup>2</sup> Nascido em 1954 na cidade de Amsterdã, Eric Mazur atualmente é professor na Universidade Harvard, lecionando nas áreas de Física e Física Aplicada. Também é presidente da área de Física Aplicada na Universidade Harvard, membro da Faculdade de Educação da Escola de Pós-Graduação em Educação de Harvard e ex-presidente da Optical Society. Disponível em <<http://ericmazur.com/>>. Acessado em 12/12/2019.

<sup>3</sup> Aplicativo disponível através do link: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plickers.client.android&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plickers.client.android&hl=pt_BR)

Se uma porcentagem maior que 70% da turma acertar a resposta, o professor deverá explicar a questão apresentada e seguir para o próximo conteúdo.

Se a porcentagem de acertos for menos que 30% da turma, o professor deverá revisar o conceito apresentado com o objetivo de esclarecer dúvidas e pontos que não tenham ficado muito claros, preferencialmente o professor deve buscar uma nova abordagem, recomeçando o processo.

Se a porcentagem de respostas corretas permanecer entre 30 e 70%, o professor deverá incentivar os alunos que conversem entre si, onde um deverá tentar convencer o outro de que sua resposta é a certa. O professor poderá incentivar as discussões, agrupando os alunos em pequenos grupos ou fazendo pequenas intervenções.

Após o tempo destinado para as discussões, o professor deverá iniciar uma segunda votação para a mesma questão conceitual e, posteriormente, explicar a questão.

O procedimento de aplicação do método pode ser visualizado mais claramente através da Figura 2.

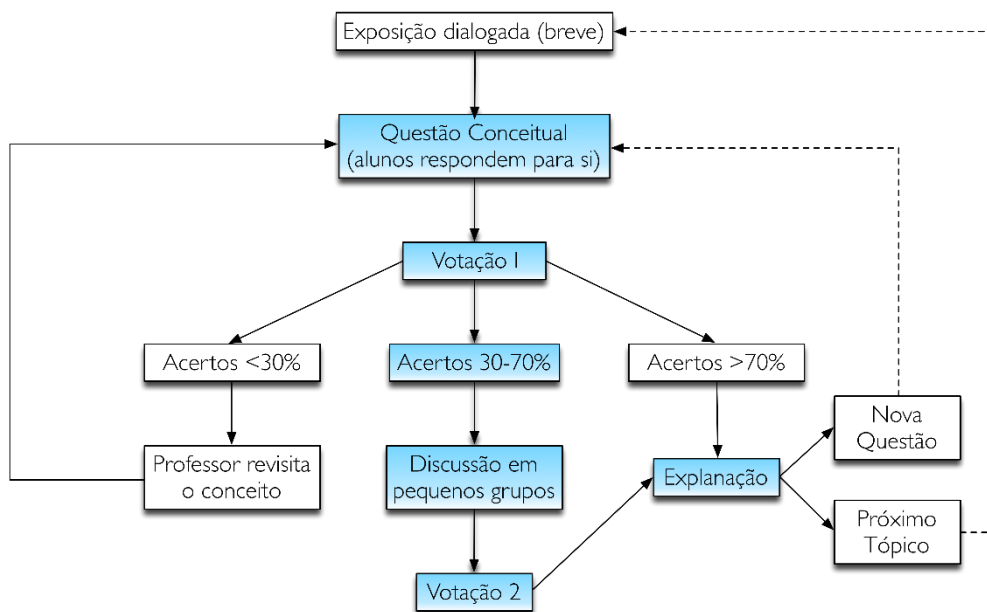


Figura 2 - Diagrama sobre o procedimento de aplicação do método Peer Instruction.

Fonte: (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 370)

Como pode ser visto na seção 5, destinada ao período de regência, a aplicação do método foi realizada na Aula 5, com o objetivo de explorar conceitualmente a Lei de Stevin, lá também estão detalhadas as impressões que tive sobre a aplicação da metodologia. Os *slides* contendo as perguntas utilizadas em aula estão disponíveis no Apêndice E. De modo geral, pude observar uma boa receptividade por parte dos alunos para com o método e os resultados foram satisfatórios.

### **2.3 Predizer, Observar, Explicar (POE)**

Conforme (CID; SASAKI, 2018), a metodologia Predizer, Observar e Explicar (POE) foi inspirada na teoria de aprendizagem de Piaget, dentro de uma perspectiva construtivista. Esta metodologia pode ser utilizada junto com atividades experimentais e/ou demonstrações computacionais.

O POE, como o próprio nome já indica, consiste em três etapas distintas. A primeira etapa (predizer) consiste em solicitar aos estudantes que tentem realizar previsões sobre alguma situação experimental, podendo ser um experimento, uma demonstração ou ainda uma simulação computacional, e justifiquem-nas de acordo com seus conhecimentos. O objetivo desta etapa é que os estudantes externalizem suas concepções prévias a respeito de determinado tema.

Na segunda etapa (observar) o aprendiz irá observar e/ou executar o experimento ou simulação. O objetivo é que o estudante realize comparações entre suas previsões e o resultado observado.

Por fim, na terceira e última etapa (explicar) o estudante deverá explicar o que foi observado, justificando as diferenças entre o que foi previsto e o que foi presenciado se existirem.

A aplicação desta metodologia ocorreu em três momentos distintos, primeiramente na Aula 2 junto com a demonstração do balão na prensa de pregos. Os segundo e terceiro momentos de aplicação ocorreram na Aula 6, primeiramente uma versão alternativa no POE, onde ao invés onde não foi solicitado aos alunos que escrevessem suas previsões e elas foram feitas apenas oralmente, no outro momento o POE ocorreu com a realização de uma demonstração com um recipiente transparente contendo água e massinha de modelar.

De modo geral, os alunos se engajaram bastante com esta metodologia e fiquei muito satisfeita com as previsões e com as explicações dadas por eles.

## **3 OBSERVAÇÃO E MONITORIA**

Ao longo do período que transcorreu entre os meses de setembro e outubro do ano de 2019 a autora deste trabalho esteve presente no Colégio de Aplicação (CAp) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul realizando observações e monitoria com as turmas de primeiro e segundo ano do Ensino Médio, principalmente na disciplina de Física.

O objetivo deste período de imersão foi ambientar a estagiária no contexto escolar para que, quando iniciasse o período de regência, a autora tivesse conhecimento do funcionamento da escola, das dinâmicas de sala de aula e das próprias turmas.

### 3.1 Caracterização da Escola

A instituição escolhida para a realização deste estágio foi o Colégio de Aplicação da UFRGS (CAp). Esta escolha se deu, principalmente, pelo grande prestígio que a escola possui em relação a sua equipe docente e sua qualidade de ensino, mas também foi levada em consideração a sua localização privilegiada: a escola encontra-se nas dependências do Campus do Vale, Av. Bento Gonçalves, 9500 - Porto Alegre/RS, onde a grande maioria das aulas referentes às disciplinas do curso de Licenciatura em Física ocorrem.

O CAp surgiu a partir de uma demanda dos professores da Faculdade de Filosofia, sendo inaugurando em 1965<sup>4</sup>. Atualmente, a estrutura física do CAp se encontra próxima a divisa entre os municípios de Viamão e Porto Alegre, desta forma, o público de estudantes atendidos está compreendido principalmente entre moradores das duas cidades. Ao todo, a escola possui cerca de 750<sup>5</sup> alunos matriculados e o ingresso de novos estudantes na escola ocorre através de sorteio público.

A estrutura da escola conta com um grande prédio de dois andares onde ficam localizadas as salas de aulas, as salas dos professores, os departamentos administrativos e grande parte dos laboratórios. O prédio conta com um amplo saguão de entrada, onde os alunos costumam confraternizar durante o tempo livre, corredores largos, salas grandes e bem iluminadas, todas equipadas com computador, projetor e caixas de som. Além disso, a escola conta com outros pavilhões auxiliares e um grande pátio. Ao todo, a estrutura contém 18 salas de aulas, quadras de esportes, cantina, biblioteca, auditório, entre outros espaços de convivência para alunos e professores. A escola também possui diversos laboratórios, como laboratório de Artes Visuais, de Ciências, Biologia e Química, Informática, Fotografia, Língua Estrangeira, Física e Matemática, Música, entre outros. Todos os professores possuem suas próprias salas, equipadas com mesas e computadores individuais. De modo geral, o estado de conservação da estrutura e dos equipamentos escolares não é impecável, sendo possível perceber as marcas de uso e do efeito do tempo.

Quanto a sua organização, o CAp divide os diferentes anos da Educação Básica em cinco projetos distintos:

- Uniafas - projeto que atende turmas do 1º ao 5º ano do ensino fundamental;

---

<sup>4</sup> Mais informações sobre a história do CAp podem ser encontradas no site da instituição. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/colégiodeaplicacao/>> Acessado em 13/12/2019.

<sup>5</sup> Informação extraoficial, disponibilizada em uma página destinada a instituição. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Col%C3%A9gio\\_de\\_Aplica%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_Universidade\\_Federal\\_do\\_Rio\\_Grande\\_do\\_Sul](https://pt.wikipedia.org/wiki/Col%C3%A9gio_de_Aplica%C3%A7%C3%A3o_da_Universidade_Federal_do_Rio_Grande_do_Sul)> Acessado em 13/12/2019.

- Amora - projeto que atende turmas do 6º e 7º ano do ensino fundamental;
- Pixel - projeto que atende turmas de 8º e 9º ano do ensino fundamental;
- Ensino Médio em Rede - projeto que atende todos anos do ensino médio
- EJA - Educação de Jovens e Adultos do Colégio de Aplicação da UFRGS que atende ensino fundamental e médio.

Cada um dos projetos possui um horário diferenciado: os projetos Alfa e Amora possuem aulas durante o turno da manhã e atividades diferenciadas no turno da tarde. As turmas dos projetos Pixel e Ensino Médio em Rede possuem aulas no turno da manhã e dois dias nos turnos manhã e tarde. As turmas de EJA possuem aulas à noite. A escola oferece lanche nos turnos em que os alunos tem aula e almoço nos dias em que a aula se estende por dois turnos.

Ao contrário das demais escolas da rede pública de ensino, o CAp é voltado para projetos de Pesquisa, Ensino e Extensão, contando com comissões permanentes que são responsáveis por cada um destes projetos: Comissão de Ensino (COMEN), Comissão de Extensão (COMEX) e Comissão de Pesquisa (COMPESQ). Dentre as atividades diferenciadas que os alunos podem optar por participar estão incluídas ações de extensão, atividades de pesquisa e bolsas de iniciação científica júnior.

Além das diversas atividades voltadas para os alunos, o CAp também conta com programas de ensino voltados para a formação de professores, como: Estágios Curriculares, Educação Continuada, Monitoria Acadêmica Presencial, Monitoria Acadêmica EAD e Programa de Iniciação à Docência (PIBID/CAp).

De longe é possível perceber que o Colégio de Aplicação da UFRGS é uma escola privilegiada frente as demais escolas da rede pública de ensino da região metropolitana de Porto Alegre, tanto por sua estrutura física quanto por seus valores e seu corpo docente.

Quando este estágio de regência na disciplina de Física iniciou, as turmas de ensino médio do CAp estavam passando por um momento turbulento: o antigo professor de Física havia se aposentado recentemente e os demais professores, Professora A e Professor C, que não estavam trabalhando com as turmas de ensino médio há bastante tempo, estavam se dividindo entre as turmas enquanto não era selecionado um substituto. O professor substituto foi selecionado no final do mês de outubro e passou a acompanhar este estágio a partir da quinta aula, no dia 22 de novembro.

## **3.2 Caracterização das Turmas**

O período de observações e monitorias foi realizado em três turmas distintas de primeiro e segundo ano do Ensino Médio e com dois professores de Física diferentes. Ao total foram 20 horas-aula de observação, centradas principalmente nas turmas de primeiro ano. As características mais marcantes de cada turma foram descritas abaixo.

### **3.2.1 Turma 101**

Esta turma possui 32 alunos matriculados, mas, em média, são cerca de 27 alunos frequentando as aulas. Os alunos possuem entre 15 e 16 anos e se dividem entre moradores de Porto Alegre e Viamão. A turma se subdivide em três grandes grupos que praticamente não interagem entre si, mostrando que não existe um vínculo de amizade muito forte entre os alunos.

De modo geral, é uma turma muito tranquila, e, por vezes, passa uma imagem monótona. Os alunos são calmos e sempre atendem as solicitações da professora, sendo que raramente se encontram dispersos ou conversando e pouquíssimos alunos utilizam o celular durante as aulas. Por outro lado, não demonstram muito entusiasmo com as aulas e é comum encontrar alunos dormindo

### **3.2.2 Turma 102**

Esta turma possui 35 alunos matriculados e cerca de 30 frequentando as aulas. Sendo muito diferente da turma 101, é uma turma bastante agitada, onde as conversas se estendem por todo o grupo e os alunos passeiam bastante pela sala. Ainda assim, é uma turma que responde rapidamente às solicitações da professora e demonstra interesse pelas aulas.

### **3.2.3 Turma 202**

As observações na turma 202 ocorreram somente por duas horas-aula, tornando difícil identificar características muito marcantes, sendo possível perceber apenas que se tratava de uma turma agitada e que não tinha muita proximidade com o professor de física no instante de observação. Ainda assim, foi muito importante para minha ambientação na escola e para a conclusão do período de observações.



### 3.3 Caracterização do tipo de ensino

Durante o período de observações acompanhei principalmente a professora de Física da escola, identificada como Professora A, a mesma é formada em Física, Licenciatura e Bacharelado, possui Mestrado em Engenharia de Materiais e Doutorado em Ensino de Física, tendo realizado toda sua formação acadêmica na UFRGS. Sua primeira experiência como docente ocorreu no próprio Colégio de Aplicação da UFRGS, como professora substituta e, desde então, sempre almejou voltar a lecionar na escola, o que veio a ocorrer após ter sido aprovada em um concurso público.

Entre sua primeira experiência como docente e sua volta para o Colégio de Aplicação, a professora passou por diversas escolas da rede pública e privada, tendo uma grande experiência docente devido sua longa carreira. Ao longo de sua jornada, já atuou nos diversos segmentos da educação básica. Atualmente leciona a disciplina de Ciências para o projeto Pixel, onde atua em docência compartilhada com uma professora de Química e uma de Biologia, e nas disciplinas de Ciências e Física para o projeto EJA.

A professora sempre tentou estabelecer uma relação de proximidade aos alunos, apesar de não conhecer eles muito bem. Em suas aulas demonstrou preocupação em saber se os alunos estavam acompanhando e entendendo a matéria, não se importando de repetir várias vezes a mesma explicação.

Ao longo das observações foram poucas aulas de conteúdo que tive a oportunidade de presenciar, mas ainda assim, nestes poucos momentos, foi possível perceber que a professora passa uma grande quantidade de assuntos por aula, trazendo exemplos de aplicações práticas e curiosidades relacionadas, muitas vezes interdisciplinarmente, mas sem aprofundar muito nos tópicos estudados. Além disso, tanto em sua fala quanto em suas apresentações de *slides*, a professora não costuma usar definições formais de conceitos físicos.

Após algumas conversas, pude constatar que para a professora enxerga a disciplina de Física, com a carga horária de 2 horas-aula semanais, como uma disciplina de divulgação científica, tendo um caráter mais informativo do que formativo. Sem dar grande importância aos conceitos formais propriamente ditos. Aparentemente, seu principal objetivo é fazer com que os alunos se interessem por ciências – o que explica a quantidade de tópicos por aula e o nível de aprofundamento.

Alguns detalhes sobre a caracterização do tipo de ensino da professora em questão estão detalhados no Quadro 1.

**Quadro 1-** Caracterização dos aspectos de ensino do professor.

<b>Comportamentos negativos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Comportamentos positivos</b>
Parece ser muito rígido no trato com os alunos					X	Dá evidência de flexibilidade
Parece ser muito condescendente com os alunos			X			Parece ser justo em seus critérios
Parece ser frio e reservado					X	Parece ser caloroso e entusiasmado
Parece irritar-se facilmente			X			Parece ser calmo e paciente
Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos		X				Provoca reação da classe
Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição					X	Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto
Explica de uma única maneira		X				Busca oferecer explicações alternativas
Exige participação dos alunos		X				Faz com que os alunos participem naturalmente
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si				X		Apresenta os conteúdos de maneira integrada
Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro					X	Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos				X		Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos
É desorganizado					X	É organizado, metódico
Comete erros conceituais					X	Não comete erros conceituais
Distribui mal o tempo da aula					X	Tem bom domínio do tempo de aula
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações)				X		É rigoroso no uso da linguagem
Não utiliza recursos audiovisuais					X	Utiliza recursos audiovisuais
Não diversifica as estratégias de ensino		X				Procura diversificar as estratégias instrucionais
Ignora o uso das novas tecnologias				X		Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis
Não dá atenção ao laboratório	X					Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível
Não faz demonstrações em aula	X					Sempre que possível, faz demonstrações

Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas					X	Apresenta a Ciência como construção humana, provisória
Simplemente “pune” os erros dos alunos			X			Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos				X		Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação			X			Parece considerar os alunos como preceptores e processadores de informação
Parece preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos					X	Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam

Fonte: Quadro disponibilizado pelo professor da disciplina de Estágio.

### 3.4 Relatos de observações em sala de aula

#### Observação 1

**Turma:** 101

**Data:** 06/09/2019

**Período(s):** 1º e 2º (8h às 9h30min)

**Sexta-feira**

**Alunos presentes:** 26

Quando cheguei na sala, a aula já havia iniciado. Bati na porta e a Professora A me recebeu um pouco assustada. Percebi que interrompi sua explicação, ela estava realizando um exemplo de aplicação das Leis de Newton no quadro. Possivelmente pela minha chegada, a professora acabou se perdendo na explicação e se mostrou confusa com o resultado da equação.

Um aluno começou a questionar a professora, apresentando muitas dúvidas relativas ao conteúdo. Enquanto este aluno realizava suas perguntas, boa parte da turma prestava atenção e alguns pequenos grupos conversavam. A professora demonstrou interesse pelos questionamentos do aluno, tentando responder a todas as dúvidas apresentadas. Após um tempo neste diálogo, percebi que todos os alunos possuíam uma folha contendo um resumo das Leis de Newton em cima da mesa.

Quando terminou de tirar as dúvidas do aluno, a professora mencionou que provavelmente a turma já deveria ter estudado o conteúdo atual com o antigo professor, que se aposentou recentemente, mas que mesmo assim ela citou que preferiu revisar. Neste momento alguns alunos agradeceram a professora pela revisão e perguntaram até quando ela permaneceria como regente da turma. A

professora explicou que a escola estava à espera da chegada de um substituto, mas que por enquanto permaneceria com a turma e que posteriormente uma das estagiárias presentes na aula iria trabalhar com eles também.

Após esta conversa, a professora solicitou aos alunos que se organizassem em duplas ou trios. A maioria da turma ignorou o comando, uma vez que já estavam amontoados em grandes grupos e conversando entre si. Passados alguns minutos, a professora começou a se deslocar pela sala obrigando os alunos a se separarem. Ela tentou unir o máximo de grupos, mas dois alunos se recusaram a fazer duplas e ficaram sozinhos.

Com os grupos formados, a professora passou a distribuir uma folha com questões que deveriam ser respondidas com base no texto que havia sido entregue anteriormente, antes que eu chegasse na aula. Os alunos não puderam consultar o caderno, tampouco usar o celular, durante a realização da atividade. Enquanto a professora distribuiu as folhas, os alunos conversavam em tom elevado. Passados alguns minutos, a professora começou a pedir por silêncio e os alunos baixaram o tom das conversas.

A professora explicou uma questão que envolvia quadrinhos e os enunciados das Leis de Newton de maneira pouco clara, nesta questão os alunos deveriam identificar e descrever quais leis estavam sendo representadas nas ilustrações, e ela explicou dizendo para os alunos que *“quanto mais vocês colocarem, mais certo vai estar”*.

Quando os alunos começaram a trabalhar, a professora se dirigiu até nós (as estagiárias presentes na aula) e nos entregou a tarefa que os alunos estavam realizando. Ela se preocupou em explicar a dinâmica da atividade, dizendo que já havia dado duas ou três aulas sobre este conteúdo e mais uma folha contendo o resumo do conteúdo.

Conforme a atividade transcorreu, os alunos começaram a interagir melhor entre si e todos pareceram empenhados em resolver os problemas. Enquanto isso, a professora circulou nos pequenos grupos tirando algumas dúvidas quando foi chamada.

Perto do final da atividade, a professora escreveu algumas observações no quadro. Neste momento os alunos estavam conversando em tom muito elevado, não parecendo estarem sob avaliação. Pude perceber que a professora pediu silêncio mais de uma vez e foi ignorada pela turma. As observações escritas foram transpostas abaixo:

*Obs.1: O valor da força Normal (FN ou N) é igual ao valor do Peso quando ambos são paralelos.*

*Obs.2: EMAGRECER: no contexto da prova pode ser perder massa ou perder peso. Nesse caso, justifique qual o seu entendimento.*

Conforme foram terminando a avaliação, os alunos retornaram a seus lugares e começaram a conversar. Ao final da aula a professora informou que o tempo para a entrega da avaliação estava encerrando e solicitou silêncio novamente, mais uma vez a turma ignorou o pedido.

É muito difícil captar características relevantes da turma ou da professora durante a aplicação de uma avaliação. Apesar disso, pude perceber que a professora demonstrou grande preocupação em fazer com que todos os alunos realizassem a tarefa e compreendessem o conteúdo, como se tentasse ser uma grande mãe da turma inteira. A turma 101 mostrou-se um pouco dispersa e não muito unida.

## **Observação 2**

**Turma:** 102

**Data:** 06/09/2019

**Período(s):** 4º e 5º (10h40min às 12h10min)

**Sexta-feira**

**Alunos presentes:** 31

A aula iniciou com a Professora A falando que precisava finalizar as notas dos alunos com um trabalho que deveria ser feito em duplas e com consulta em um resumo que seria entregue, para isso ela elaborou a aula de maneira que o primeiro período foi destinado para que os alunos tirassem dúvidas e o segundo período para realizarem o trabalho. Enquanto a professora falava, os alunos se comportaram e permaneceram muito quietos. Na sequência ela começou a explicar que permaneceria com as duas turmas de primeiro ano e que, posteriormente, uma das estagiárias iria trabalhar com eles. Os alunos pareceram animados e olharam sorrindo em nossa direção.

A professora solicitou que os alunos se dividissem em duplas e rapidamente a turma se organizou. Enquanto a professora distribuía os resumos, os alunos conversavam animadamente em pequenos grupos.

Quando a professora retomou a palavra para explicar o resumo, os alunos rapidamente voltaram a fazer silêncio. Ela começou a fazer um exemplo de aplicação das Leis de Newton através do desenho de um bloco com dois bonequinhos (1 e 2) empurrando na mesma direção e sentido. Quando terminou o desenho, a professora perguntou aos alunos qual era a força resultante e os alunos responderam que a força resultante seria a soma da força 1 e a força 2. Enquanto a professora

explicava, pude perceber que diversos alunos estavam jogando nos celulares. Na sequência, a professora explicou brevemente o que era a força de atrito e perguntou o que era o “N” da fórmula, alguns alunos responderam “Newton”. Com isso, a professora solicitou que os alunos “consultem a folhinha” e perguntou novamente o que era o “N”. Desta vez, a grande maioria respondeu “normal”. A professora explicou que os alunos devem se acostumar a consultar a “folhinha”, pois todas as respostas da avaliação estariam nela, e seguiu revisando o conteúdo. Explicou que a força Normal é igual em módulo a força Peso quando estão paralelas entre si, para isso deu o exemplo do plano inclinado e de um bloco pressionado contra uma parede. Quando um aluno começou a fazer questionamentos e a professora começou a explicar, os demais alunos se dispersaram e voltaram a conversar e usar o celular.

A professora perguntou se os alunos possuem dúvidas referentes ao conteúdo, mas os alunos não responderam. Desta forma, ela começou a afastar as duplas que estavam muito próximas entre si para poder dar início a tarefa. Conforme foi passando pelos alunos, a professora foi dando as instruções para a realização da avaliação: consulta permitida somente na “folhinha”; tudo deve ser feito à lápis; proibido o uso de celular ou calculadora.

Na sequência, a professora iniciou a entrega do trabalho e pediu para que os alunos guardassem seus cadernos e fizessem silêncio, rapidamente a turma responde. Assim que os trabalhos foram entregues para as duplas a turma passou a ser bastante silenciosa, com um pouco de ruído apenas entre as duplas, e a professora pediu para que os alunos definissem se “emagrecer” é perder peso ou massa e descrevessem na folha.

A turma pareceu muito empenhada na atividade. Apenas um aluno ficou sozinho e começou a olhar para os colegas que estavam atrás. De repente, a professora falou a seguinte frase para toda a turma *“Quando a gente pede para calcular o módulo de alguma coisa, é pra calcular o valor da coisa. Não compliquem...”*

Enquanto os alunos realizavam a atividade, a professora foi circulando entre a turma e conversando individualmente com as duplas que solicitavam sua ajuda. Cerca de vinte minutos após o início da tarefa, alguns grupos começaram a entregar a atividade e a professora solicitou que os alunos deixassem os cálculos na folha. As conversas reiniciam e a professora solicitou silêncio novamente, mais uma vez a turma respondeu bem rápido.

Quando a aula estava quase se encerrando, diversos grupos passaram a chamar a professora e, em certo momento, vários alunos levantaram-se e se encaminharam para a frente da sala. A

professora solicitou que os alunos permanecessem nas classes e recomeçou a passar pelas duplas, desta vez recolhendo as avaliações.

Por fim, alguns alunos começaram a se despedir da professora e deixar a sala de aula. Poucos ainda estavam finalizando a tarefa. A grande maioria mexia no celular. Quando sobraram pouquíssimos alunos na sala de aula, uma dupla tentou entregar a tarefa sem ter calculado o valor da aceleração que foi solicitado e a professora ficou muito irritada e chateada por eles não terem se esforçado o suficiente.

É impossível observar a mesma professora em duas turmas diferentes, realizando a mesma atividade e não fazer uma comparação. Logo no início da aula já pude perceber que a postura da professora foi diferente com esta turma. O quadro foi escrito com diversas canetas de cores diferentes e a professora se tornou mais divertida, sorridente e brincalhona. Por outro lado, as características mais marcantes que pude perceber permaneceram: a professora se manteve preocupada em fazer com que todos realizassem a tarefa, entendessem o conteúdo e etc.

Quanto aos aspectos da turma 102, acredito que observar uma avaliação torna difícil a percepção de características relevantes. Ainda assim, pude perceber que os alunos parecem mais motivados e agitados, também reparei que respondem mais rapidamente às solicitações feitas pela professora.

**Observação 3****Turma:** 101**Data:** 13/09/2019**Período(s):** 1º e 2º (8h às 9h30min)**Sexta-feira****Alunos presentes:** 27

Quando cheguei na sala, a aula já havia iniciado. A Professora A estava terminando de entregar uma folha com algum um resumo e algumas questões para serem resolvidas. Quando terminou de entregar as folhas, a professora começou a chamar os alunos individualmente para conversar sobre as notas, mostrando as médias finais de cada aluno. Enquanto isso, alguns alunos conversavam em pequenos grupos e outros liam a folha.

Uma aluna pediu para sair para comprar café e a professora permitiu, mas antes chamou a aluna em particular e disse que ficou muito chateada que a mesma não atingiu a nota mínima.

Alguns alunos utilizavam o celular, mas a grande maioria estava entretida em conversas. Percebi que uma aluna parece ser isolada do restante da turma e ela passou a aula inteira assistindo série no celular.

Após decorrer um certo tempo, a professora solicitou que eu ajudasse os alunos com algumas dúvidas na resolução dos problemas propostos na folha. O conteúdo era: Grandezas Escalares e Vetoriais. Olhei rapidamente as questões e passei a circular pela sala a disposição dos alunos.

Todos os grupos que solicitaram minha ajuda apresentaram dúvidas para resolver as questões que envolviam a composição de vetores ortogonais. A grande maioria da turma aceitou a minha ajuda e se mostrou interessada em entender.

Depois de ter passado nos grupos auxiliando os alunos, a professora corrigiu os exercícios no quadro. Pude perceber que o quadro da professora é muito organizado e, durante a explicação, os alunos prestavam muita atenção e faziam silêncio.

No momento em que foi explicar a composição de vetores ortogonais, a professora fala a seguinte frase “*sempre que a gente tem o ângulo de  $90^\circ$  tem essa coisinha aqui pra fazer*”, e não mencionou o nome Pitágoras, algo que durante a monitoria percebi que os alunos mostraram lembrar e saber bem.

Ao explicar as grandezas escalares a professora usou o exemplo de 5 kg de arroz e das horas, que não se precisa saber da direção ou sentido, que só o valor já é uma informação completa.

Quando explicou o que são grandezas vetoriais a professora falou a seguinte frase “*Ele é meio feio, meio estranho. Mas não se assustem, é só um vetor*”. E quando mostrou um exemplo de dois vetores em mesma direção, mas sentidos opostos, ela perguntou “*Os vetores estão se ajudando ou se atrapalhando?*”. No outro exemplo, a professora mencionou que é possível aplicar Pitágoras e ressaltou que sempre que o problema apresentar alguma unidade, é preciso informar a unidade na resposta. Para ressaltar a importância do uso das unidades, a professora relatou de uma experiência de sua graduação no Instituto de Física da UFRGS, quando tirou zero em uma prova porque usou uma unidade errada.

Após, a professora seguiu dizendo como o Instituto de Física é difícil e os professores são “carrascos”. Enquanto a professora relatava sua experiência da vida, os alunos começaram a conversar. Quando ela voltou a resolver os exercícios, a turma voltou a fazer silêncio.



Antes da professora resolver o último exercício, um aluno questionou se distância é igual a espaço percorrido. A professora disse que não gosta dessas definições e acabou se confundido um pouco na explicação. Terminou falando “*É, pode ser*”.

Quando começou o exercício, a professora solicitou que a turma prestasse atenção e guardasse o celular. Durante a explicação, usou muitas palavras vagas para se remeter aos vetores que estavam sendo analisados.

Ao final das explicações, a professora informou que, enquanto ela for a regente da turma, permitirá o uso de calculadora nas avaliações, mas que, em aula, prefere que os alunos utilizem a calculadora do celular para aprenderem, pois segundo ela “*a gente se confunde, não é tão simples quanto parece*”.

Antes de encerrar a aula, a professora passou um exemplo no quadro, onde desenhou um bonequinho e três casinhas, em uma escreveu casa, na outra escreveu tia e na última escreveu escola.

*“Asdrobaldo saiu de casa de manhã e percorreu 2 km até a escola. Qual foi a distância percorrida? E o deslocamento?”*

Quando a professora enunciou o problema, alguns alunos riram um pouco. A turma acertou as duas perguntas.

*“Asdrobaldo saiu da escola e foi dormir na casa da tia. Qual foi a distância percorrida? E o deslocamento?”*

No segundo problema, a turma apresentou um pouco de dificuldade para responder e a professora explicou melhor: “*Definição de distância: caminhar, caminhar, caminhar. Definição de deslocamento: de um ponto a outro*”.

Nesta aula fui capaz de identificar mais claramente algumas características importantes da turma, me pareceu que não existir união entre o todo, os pequenos grupos demonstraram não interagir entre si, apesar da grande mobilidade que a sala de aula apresenta. A professora reafirmou as características percebidas na primeira observação: se mostrou muito preocupada com as notas dos alunos e em fazer com que todos entendessem o conteúdo, mesmo que para isso seja necessário usar termos pouco precisos e, por vezes, parecer dar vida aos objetos inanimados que estão sendo estudados, como no caso dos vetores. Além disso, sinto que a professora trata os alunos de uma maneira um pouco infantilizada demais para a idade deles.

**Observação 4****Turma:** 102**Data:** 13/09/2019**Período(s):** 4º e 5º (10h40min às 12h10min)**Sexta-feira****Alunos presentes:** 30

A aula iniciou com os alunos conversando muito alto e a Professora A dizendo que iria entregar as avaliações realizadas na última aula. Os alunos estavam muito agitados e falavam em tom muito alto, desta forma a professora não conseguiu passar as informações importantes e precisou interromper a própria fala diversas vezes para solicitar silêncio. Após um tempo, ela explicou que o conceito final foi calculado com base nas tarefas realizadas com o antigo professor e com tudo que foi feito nas últimas 3 semanas de aula. A professora também explicou que faria uma espécie de conselho de classe e que, enquanto isso, as estagiárias iriam auxiliar a turma na resolução de algumas questões.

Em geral, a turma ficou muito satisfeita com a nota da avaliação e a professora começou a andar pela sala de aula entregando uma folha contendo um resumo e algumas questões sobre Grandezas Escalares e Vetoriais e repetindo “*duplas, trios*” ininterruptamente até que toda a turma estivesse separada.

Enquanto alguns grupos trabalhavam nas atividades e solicitavam ajuda para resolver a questão de composição de vetores ortogonais, cerca de seis alunos que estavam sentados ao fundo da sala jogavam no celular. Após alguns minutos, a professora perdeu a paciência, disse que os alunos estavam rindo muito e xingou a turma inteira.

Conforme caminhávamos pela sala, alguns grupos foram nos chamando para tirar as dúvidas dos exercícios. Em certo momento um menino, que fazia parte do grupo que estava jogando no celular, nos chamou com muitas dúvidas sobre outros assuntos de física como buracos negros, galáxias e outros tópicos que não estavam relacionados a aula.

Quando a professora percebeu que grande parte da turma já tinha terminado de resolver as questões e começou a corrigi-las no quadro. O quadro da professora é muito organizado. Ela começou explicando a diferença de uma grandeza escalar para uma grandeza vetorial, dando os exemplos de saco de arroz, temperatura, velocidade e aceleração, além disso citou Campo Magnético e Campo Elétrico.

Na sequência, durante a resolução dos problemas, a professora perguntou quantos alunos pretendiam ir para áreas exatas e cerca de oito alunos levantaram a mão. Então a professora começou a falar sobre a Engenharia, que é uma profissão muito legal e que nela vemos a Física sendo aplicada,

ela explicou que fez o Mestrado em Engenharia. Além disso, fala que um Físico nunca fica desempregado.

Toda vez que o burburinho de conversas aumentava, a professora parava de falar até que os alunos voltassem a fazer silêncio. Durante sua explicação, a professora usou muito os termos “essa coisa”, “aquilo ali”, “isso aqui”, o que deixa a explicação vaga e pouco precisa. Como motivação, disse que a questão que estava sendo resolvida costuma cair no vestibular.

Nesta turma a professora também explicou que durante as aulas os alunos deverão usar a calculadora do celular para resolver os exercícios para que aprendam a usá-la, mas que as avaliações deverão ser realizadas com uma calculadora.

Antes da aula encerrar, a professora passou no quadro o mesmo exemplo utilizado na turma 101. Enquanto ela desenhava o exemplo no quadro, os alunos conversavam muito alto.

Quando a professora enunciou o problema, a turma deu um pouco de risada. Rapidamente responderam as perguntas que foram feitas a respeito de deslocamento e distância percorrida e a aula foi encerrada. Assim como constatado na turma 101, senti que a professora tratava os alunos de maneira muito infantilizada, mas a turma não demonstrou grande desconforto quanto a isso.

**Observação 5**

**Turma:** 101

**Data:** 16/09/2019

**Período(s):** 1º e 2º (8h00min às 09h30min)

**Segunda-feira**

**Alunos presentes:** 26

A aula iniciou e os alunos estavam conversando muito, junto com a Professora B, regente da disciplina de Matemática, estava uma graduanda do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A “pibidiana” iniciou a entrega de alguns trabalhos corrigidos para os alunos. Pelo que pude perceber, os alunos deveriam apresentar alguns problemas de matemática resolvidos para o restante da turma. Os alunos estavam terminando de resolver exercícios de equações exponenciais.

A professora regente me apresentou para a turma, algo que a professora de Física não havia feito ainda e que me fazia sentir deslocada na sala de aula. Enquanto ela falava, todos os alunos fizeram silêncio.

Dois alunos se dirigiram para o quadro e começaram a escrever o problema que deveriam resolver. Um dos alunos leu o problema e a professora perguntou o que significava a palavra “acumulado” presente na questão. Rapidamente uma aluna respondeu que “acumulado” remetia a

juros compostos. Enquanto o primeiro grupo apresentava a questão 1, a pibidiana ajudava na explicação nos momentos em que os alunos falharam, mas de modo geral os alunos se mostraram muito seguros e o restante da turma demonstrou interesse, prestando atenção e fazendo silêncio. Uma aluna questionou sobre um possível erro, e então a professora assumiu a explicação, mostrando um ajuste que deveria ser feito para que o cálculo feito pelo grupo chegasse à resposta certa. Apesar do pequeno erro, a professora elogiou o trabalho dos meninos.

O próximo grupo era formado por três meninas, que se dirigiram para o quadro. A professora mencionou que a participação em aula é muito importante e que ela estava anotando quem participava. Não bastava fazer o problema, era necessário que o grupo todo fosse apresentar sua resolução. Quando o segundo grupo começou a apresentar os demais colegas fizeram silêncio. A professora, novamente, identificou que o grupo das meninas estava apresentando o mesmo erro do grupo anterior e as corrigiu antes de iniciarem, de fato, sua apresentação.

Enquanto as meninas estavam conversando entre si na frente do quadro, a professora conversava com a turma e revisava alguns conteúdos relacionados a frações, citando que este conteúdo cai em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A professora demonstrou grande domínio da turma e rapidamente interrompeu o primeiro aluno que pegou o celular na mão.

O segundo grupo apresentou muito rapidamente e, por isso, uma aluna falou que não entendeu. Assim, o grupo precisou explicar novamente. Além disso, alguns alunos disseram que não haviam entendido a correção que a professora tinha feito nas duas questões resolvidas pelos grupos e a pibidiana explicou novamente.

A professora usou a resolução do grupo 2 para mostrar aos alunos a existência de uma relação entre as respostas, mas a relação exponencial não deu certo e ela ficou um pouco confusa. Após algum tempo a pibidiana explicou a professora que a diferença existente era nos arredondamentos.

A professora, então, perguntou se faz algum sentido falar em um número de visualizações que não sejam inteiros, como a resposta certa para o problema era um número no domínio dos racionais, o problema que não fazia sentido. Neste momento a professora citou que, por exemplo, no mundo físico é aceitável aproximar a raiz quadrada do número dois para “1,4”, mas que na matemática tal feito é inaceitável faz uma aproximação de um número irracional. Após dizer que é muito exigente e que vai continuar sendo o Ensino Médio inteiro, a professora falou a seguinte frase que me chamou muito a atenção “Nenhum professor de português vai aceitar que vocês escrevam casa com “z” no

ensino médio, então eu também não vou aceitar que vocês saiam fazendo coisas erradas. No fundamental tudo bem, agora é hora de dar um passinho pra frente”.

O grupo 3 era constituído por três meninas. Elas demoraram um pouco para se organizarem enquanto a pibidiana auxiliava. Uma aluna do grupo começou a ler o problema em voz bem baixa, um burburinho de conversas se espalhou pela sala de aula e poucos alunos prestavam atenção. Uma aluna chegou atrasada, fazendo barulho e ignorando o fato de estar atrapalhando a apresentação das colegas. O grupo demonstrou um pouco de confusão durante a apresentação e a pibidiana interviu ajudando. Durante esta apresentação, a professora estava encostada em sua mesa transparecendo estar entediada. A pibidiana encerrou as apresentações e mencionou que na próxima aula os demais grupos irão se apresentar.

A professora então começou a percorrer a sala de aula entregando duas folhas para cada aluno: uma com um resumo do conteúdo e outra com exercícios. O material era basicamente um resumo das últimas aulas e os exercícios eram uma espécie de tema de casa para que os alunos resolvessem durante a semana. Enquanto a professora lia o material, os alunos começaram a conversar em tom baixo. A professora começou a explicar e fazer anotações no quadro e, aos poucos, os alunos passaram a fazer silêncio.

Ao terminar de ler a folha, a professora solicitou que os alunos montassem uma tabela  $(x, y)$  no caderno para que pudessem plotar um gráfico.

A professora estipulou um prazo de 30 minutos para que os alunos realizassem a atividade e mencionou que a tarefa deveria estar pronta na próxima semana. Neste momento, mencionou que não havia pedido que os alunos guardassem o celular, mas que a atitude dos alunos em usar o celular estava ficando chata. Também contou uma história de um vizinho de condomínio que havia pego o elevador, descido até o térreo e subido de volta porque estava no celular e não percebeu que tinha chegado ao seu destino. Os alunos riram da história e começaram a conversar. Aos poucos se reuniram em pequenos grupos para conversar e realizar a tarefa que a professora passou.

Enquanto os alunos iam resolvendo a atividade, a professora e a pibidiana circulavam pela sala auxiliando. A professora percebeu que alguns alunos estavam no celular e pediu, novamente, que guardassem e anunciou que se alguém fosse pego usando o celular seria encaminhado para a direção. Neste momento ocorreu um acontecimento que me deixou desconfortável: dois alunos entraram na sala ao mesmo tempo, vindos da rua, e a professora alterou o tom voz para chamar a atenção da pibidiana, dizendo que só poderia liberar um aluno de cada vez, que nunca devem sair dois alunos da

sala ao mesmo tempo. A pibidiana explicou que um dos alunos não havia pedido para ela, e o aluno em questão falou que quem havia autorizado sua saída tinha sido a professora. A professora não pareceu muito feliz com a resposta e voltou a caminhar pela sala de aula verificando o andamento do trabalho dos alunos. A aula encerrou desta forma e eu logo me retirei da sala. A professora falou que eu podia me sentir à vontade para voltar se fosse necessário e mencionou que a próxima aula seria “dela” e não da pibidiana, portanto algumas coisas seriam diferentes.

Nesta aula pude perceber uma mudança na postura dos alunos frente a professora diferente. Neste período isolado, a professora de matemática mostrou-se rígida e rigorosa com a turma, principalmente em relação a questões como o uso do celular, a saída da sala para o banheiro, etc. e a turma respondeu comportando-se a altura. Já com a professora de Física, que aparenta ser mais tranquila e flexível, é possível identificar nos alunos um comportamento mais despojado, uma vez que demoram a responder suas solicitações e não se importam de passar vários minutos no celular durante as aulas.

**Observação 6****Turma:** 101**Data:** 27/09/2019**Período(s):** 1º e 2º (8h00min às 09h30min)**Sexta-feira****Alunos presentes:** 26

Cheguei na sala de aula e os alunos já estavam lá, agrupados e conversando em um tom muito alto. Quando a Professora A chegou, o tom da conversa diminuiu e os alunos rapidamente se organizaram.

A professora chegou e já ligou o projetor, o tema da aula era Energia. Após dar bom dia para a turma a professora solicitou silêncio e informou que o processo seletivo para professor substituto havia dado errado novamente e que ela permaneceria com a turma por, no mínimo, mais um mês. Em seguida começou a falar que ainda não conhecia os alunos tão bem quanto gostaria e que explicou isso para os pais durante o conselho. Ela também mencionou que a baixa carga-horária de física (2 períodos) prejudicava a aprendizagem do conteúdo e que isto a impedia de realizar o trabalho que gostaria. Disse também que os alunos deveriam reivindicar uma carga horária maior.

Na sequência, a professora explicou que os alunos do CAp já tiveram um pouco sobre Energia no Ensino Fundamental, com ela, no nono ano. E que, agora, iria formalizar o que já havia sido trabalhado interdisciplinarmente.

A explicação começou com a energia humana, que vem da alimentação, a professora falou que engordar é o que ocorre quando ingerimos mais energia do que nosso metabolismo é capaz de processar, falou também que o metabolismo fica mais lento conforme vamos envelhecendo. Ela explicou o que é ser vegana e vegetariana, falando de sua experiência pessoal, e dizendo o quanto é importante de cuidar os nutrientes e vitaminas no corpo quando se adota esse estilo de vida. Quase todos os *slides* da professora continham muitas GIFs e tirinhas.

A professora seguiu a aula mostrando fenômenos naturais associados a energia. Quando falou sobre a energia associada utensílios como celulares e computadores, explicou um pouco sobre o funcionamento das baterias, falando sobre a otimização e utilização de materiais diferentes ao longo do tempo (comparou os celulares antigos “tijolões” e os de hoje em dia). Após falar sobre utensílios, continuou a aula falando sobre a energia presente nos meios de locomoção: perguntou aos alunos o que eles sabiam sobre os combustíveis fósseis e se o petróleo iria durar para sempre. Também questionou sobre outras formas de locomoção e outros tipos de combustível.

No meio da aula a professora gritou “*Tem gente dormindo*” e três alunos que estavam de cabeça baixa pareceram acordar. De fato, a sala de aula estava muito escura e somente a professora estava falando ininterruptamente.

Após esta pausa, a professora apresentou uma espécie de Mapa Conceitual que relacionava conceitos associados a energia. Seguiu falando sobre a importância da energia elétrica e começou a abordar as fontes de energia renováveis como energia eólica e energia solar.

Durante a explicação, citou sobre o episódio em que a ex-presidente Dilma Rousseff virou chacota por falar em “estocagem de vento”, a professora explicou que na verdade a presidenta se expressou mal e gostaria de se referir a estocar a energia oriunda do vento. A professora falou também sobre os índices de consumo de energia, mostrando que cerca de 43,5% da energia elétrica consumida no Brasil provém de fontes renováveis, enquanto que no restante do mundo o consumo de energia provinda de fontes renováveis é de cerca de 14%. Na sequência, falou sobre a Usina Hidrelétrica de Itaipu e explicou rapidamente o funcionamento básico das hidroelétricas.

Após falar sobre as fontes de energia, a professora proferiu a seguinte frase “*quando se fala em energia pensamos nos tipos e fontes, mas que definir o termo “energia” é complicado*”.

Seguiu falando sobre energia Química envolvida com metabolismos e pilhas, a professora citou que diferentes tamanhos de pilhas, mas com a mesma voltagem, são como diferentes tamanhos de garrafas de refrigerante. Falou também que a energia mecânica é a energia associada a posição e

deslocamento. Na sequência, falou sobre a energia radioativa e conversou um pouco com os alunos sobre a série Chernobyl, questionando “*Por que não ficamos radioativos com Raio-X?*”. Explicou que em Chernobyl existem matéria e poeira radioativa.

A professora voltou a falar sobre a definição de energia, questionando os alunos com a pergunta “*O que é energia?*” e mencionando que é muito difícil definir, que usamos a palavra associando a outros conceitos, mas não conseguimos definir explicitamente ainda. Seguiu a aula explicando o conceito de trabalho, dizendo “*quando eu aplico uma força, eu tô realizando trabalho e mudando a energia do corpo*”, após isso leu algumas definições que estavam escritas nos slides, comentando o que estava escrito. Falou ainda sobre as transformações de energia, mostrando o exemplo da montanha russa. Neste momento, demonstrou grande preocupação em saber se todos os alunos estavam acompanhando e entendendo a aula. Então, mostrou a expressão matemática para calcular o trabalho realizado sobre um corpo, dizendo que quando a força aplicada e o deslocamento são paralelos, o trabalho é máximo, e que quando a força aplicada e o deslocamento são perpendiculares, o trabalho é zero. Esta explicação ficou pouco clara e passou muito rapidamente.

Inesperadamente a professora grita na sala de aula “*Tem gente dormindo de novo*”.

Após esta pausa, seguiu explicando os tipos de energia mecânica, associando energia cinética ao movimento e energia potencial, gravitacional e elástica, a posição. Novamente, usou o exemplo da montanha russa para abordar a energia mecânica, explicou a alternância entre energia cinética e energia potencial gravitacional. Falou também sobre as perdas de energia por som, atrito, etc.

Na sequência a professora abordou as conservações de energia na prática de esportes, citando o skate, o salto com vara. Ainda falando sobre os esportes, a professora começou a abordar a energia potencial elástica, falando sobre molas, arco e flecha e *o bung-jump*. Seguiu dando exemplos sobre esportes, mostrando o vídeo da ginasta estadunidense Katelyn Oshani e também da ginasta brasileira Daiane do Santos.

Neste momento, um aluno questionou a professora sobre o que está associado a perda de energia, se existiria alguma constante – tipo atrito – e a professora explica que seria necessário inserir mais um termo na expressão de conservação de energia. Aproveitando a pergunta, a professora falou um pouco sobre perdas energéticas, citando a lâmpada incandescente. Na sequência falou que quando temos forças conservativas, não existe perda de energia.

Finalizou a aula com dois exemplos que abordavam conservação e transformação de energia cinética em energia potencial. O primeiro exemplo era bastante simples e bastava que os alunos



completassem uma tabela utilizando o princípio de conservação. No segundo exemplo se fazia necessário calcular a energia em cada ponto de uma trajetória a partir das expressões e os alunos tiveram um pouco mais de dificuldade.

Acredito que a professora abordou diversos pontos importantes relacionados a energia, relacionando com outras áreas do conhecimento e ressaltando exemplos que pudessem despertar a curiosidade dos alunos, mas acredito também que a aula conteve tópicos demais para serem trabalhados em um período de apenas 2 horas-aula. Desta forma, considerarei que esta foi uma aula “corrida”, onde a professora demonstrou pressa em abordar todos os pontos trazidos e não trabalhou nenhum conteúdo com profundidade que seria necessária.

**Observação 7****Turma:** 102**Data:** 27/09/2019**Período(s):** 4º e 5º (10h40min às 12h10min)**Sexta-feira****Alunos presentes:** 30

A aula iniciou com a Professora A dando um tempo para os alunos discutirem sobre a Olimpíada do Colégio de Aplicação (OCA). Passados cerca de 5 minutos em que os alunos ficaram decidindo sobre a compra ou não de uma camiseta da turma, a professora perguntou quais eram os alunos que não haviam estudado na escola durante o 9º ano, pois o conteúdo a ser estudado no dia, Energia, seria repetido.

A professora explicou que continuaria com a turma até que um professor substituto fosse escolhido. E seguiu falando que não trabalha com o Ensino Médio por conta da baixa carga horária, uma vez que considera que 2 períodos semanais não são suficientes para uma disciplina tão difícil. Assim como na outra turma, a professora ressaltou que a Física não é mais importante que as outras disciplinas, mas que é mais difícil, e a baixa carga horária dificulta o desenvolvimento das atividades e da aprendizagem, disse que ter contato com a Física somente 1 vez por semana “*não dá tempo de aprender*”. Na sequência, também falou que os alunos têm voz na escola e devem lutar por mais tempo na disciplina de Física.

Após o discurso, a professora mencionou que agora estudariam a energia de uma maneira mais aprofundada do que no 9º ano. Começou abordando a fonte de energia do ser humano, os alimentos, e falou que caloria significa energia. Enquanto a professora falava, os alunos faziam muito silêncio e alguns estavam no celular, principalmente os meninos que sentavam ao fundo da sala. A professora seguiu falando sobre o metabolismo e como engordamos quando ingerimos mais energia

que nosso corpo necessita. Falou também sobre o vegetarianismo e o veganismo, e neste momento os alunos começaram a conversar.

A professora seguiu falando sobre a importância de aparelhos que usam energia elétrica no nosso dia-a-dia, falou dos celulares de antigamente, e justificou “*ninguém roubava porque se tu tocasse em alguém a pessoa morria*” e os alunos riram bastante, comparou os celulares antigos com os de hoje em dia e falou sobre as baterias.

Na sequência, falou sobre a energia nos meios de transporte e começou a abordar as energias não renováveis. Citou a energia vinda do petróleo e como seria se todos os carros tivessem tecnologia para funcionar exclusivamente por energia elétrica, questionou os alunos sobre o que aconteceria com os países que vivem de exportação de petróleo se isso ocorresse. Os alunos interagiram um pouco, mas a professora não demonstrou interesse em esperar por suas respostas.

Na sequência perguntou aos alunos sobre tipos de energias renováveis que poderíamos ter no Brasil, os alunos rapidamente responderam energia hídrica e energia eólica. Por um breve momento, a professora parou de falar, porque os alunos começaram a conversar entre si, e os próprios alunos começaram a pedir silêncio para os colegas.

A professora começou a citar os impactos ambientais causados pelas diversas fontes de energia não-renováveis e como, rapidamente, estas fontes irão se esgotar. Falou novamente sobre o episódio em que a presidenta Dilma Rousseff falou sobre “estocar vento” e citou a dificuldade existente em armazenar grandes quantidades de energia – como a energia provinda dos raios, do vento e do sol. Voltou a falar sobre as fontes não renováveis e questionou o que será feito quando elas acabarem. Mostrou também os diagramas de consumo de energia no Brasil e no mundo, mostrando que, apesar da falta de políticas públicas que incentivem o consumo de energia renovável, o nosso país ainda se encontra acima da média mundial quando o assunto é consumir energia elétrica de fontes renováveis.

Na sequência a professora falou sobre as formas de energia e a que estão associadas. Citou a radioatividade e a série Chernobyl, questionando os alunos se o Raio-X é radioativo. Falou “*tu não fica radioativo porque a onda passa por ti e é isso, interação com os elétrons*”. Neste momento um aluno perguntou se os raios-gama são radioativos e a professora explicou que isso está relacionado a interações nucleares espontâneas e que estes raios vêm de material radioativo, ao explicar a diferença entre raios-x e raios-gama proferiu a seguinte frase “*tudo é onda eletromagnética, mas são produzidas em lugares diferentes*”.

A professora seguiu falando sobre a energia química e falou sobre a energia dos alimentos, novamente. Na sequência mostrou uma espécie de mapa conceitual que relacionava fontes e tipos de energia. Explicou que geralmente falamos muito sobre tipos de energia e fontes de energia, mas que formalizar este conceito não é uma tarefa simples e trivial. Associou o conceito de energia ao trabalho realizado por uma força através da leitura de algumas definições escritas nos *slides*, definiu o conceito de trabalho e mostrou a expressão matemática. Também falou que o trabalho é máximo quando a força aplicada e o deslocamento são paralelos e mínimo quando a força aplicada e o deslocamento são perpendiculares.

Após falar sobre trabalho, a professora abordou os tipos de energia mecânica, relacionando a energia cinética ao movimento e a energia potencial à posição. Falou também sobre a variação de energia mecânica na montanha russa, citando as perdas de energia que ocorrem por atrito, barulho, fagulhas e calor. Ela também deu o exemplo da queda d'água girando os moinhos de vento e gerando energia elétrica e então começou a abordar a conservação de energia nos esportes, citando o skate e os esportes olímpicos, como salto com vara.

Seguiu a aula falando sobre a energia potencial elástica em molas, no *bung-jump* e no arco e flecha. Apresentou as expressões para energia e explicou que estavam trabalhando com o caso ideal, sem ter perdas por atrito, etc.

Para finalizar a aula, a professora apresentou os dois exemplos iguais aos da aula anterior e os alunos demonstraram entender o que foi feito, participando da resolução ativamente.

A aula da professora na turma 102 foi idêntica a aula realizada na turma 101, portanto as considerações continuam as mesmas, sobre falta de profundidade e a “pressa” na abordagem dos conteúdos, mas foi possível identificar uma mudança na sua postura didática. Com a turma 102 a professora se mostrou muito mais calorosa e disposta a dialogar com os alunos. A postura da turma também se mostrou bastante diferente. Enquanto a turma 101 presta atenção, mas não interage com a professora, a turma 102 interage mais diretamente com a professora, mas se mostra mais dispersa.

**Observação 8****Turma:** 101**Data:** 04/10/2019**Período(s):** 1º e 2º (8h00min às 9h30min)**Sexta-feira****Alunos presentes:** 22

Eu e a outra estagiária chegamos na sala de aula com bastante antecedência, alguns alunos já se encontravam por lá. Às 8h toda a turma já estava toda acomodada e a Professora A ainda não havia

chegado. Enquanto a professora não chegava, os alunos conversavam baixo e não demonstraram nenhum tipo de preocupação por sua demora. A professora chegou às 8h15min um pouco atrapalhada, pedindo desculpas pelo atraso e mencionando que o trânsito em Viamão estava muito ruim. Demonstrou um pouco de confusão, não lembrava quando havia sido a última aula.

A aula iniciou com a professora retomando o conceito de energia, citando os tipos de energia mecânica. Falou sobre energia cinética e o problema de cinetose (relacionado ao ouvido e ao movimento), dando exemplos de pessoas que possuem este problema, ilustrando com acontecimentos de sua vida: quando andou de barco, quando realiza caminhadas na esteira, etc. Ela falou também da energia potencial e retomou o exemplo da montanha russa, dos esportes e da geração de energia. Basicamente, a professora rerepresentou a aula anterior, mas em uma velocidade mais elevada.

Após repassar todos os slides a professora deixou que os alunos resolvessem o primeiro exemplo enquanto ela ia até sua sala. Quando ela voltou, pediu que uma aluna completasse a tabela referente ao exemplo no quadro e passou para o exemplo seguinte, sem ao menos explicar ou comentar a resolução. Sem dar tempo para os alunos, a professora começou a resolver o segundo exemplo no quadro.

Às 8h45min dois alunos entraram na sala de aula e entregaram um bilhete a professora. A professora começou a falar sobre a importância de saber lidar com os números para o vestibular e como é necessário decorar algumas coisas.

Após resolver o exemplo a professora começou a entregar para os alunos duas folhas: uma contendo um resumo da matéria e a outra com uma série de exercícios. Enquanto entregava as folhas, ia dizendo que os alunos deveriam entregar a tarefa resolvida conforme conseguissem realizar, e que mesmo que as estagiárias entrassem para iniciar seu período de regência, ainda assim os alunos deveriam realizar a tarefa e entregá-la, pois seria uma avaliação. A professora também mencionou que quem estivesse de recuperação, tivesse perdido alguma prova ou estivesse com nota baixa, iria receber uma tarefa para ser feita em casa e entregue no tempo de cada aluno.

A professora passou um terceiro, e novo, exemplo no quadro para ser resolvido com os alunos. Este exemplo se tratava de uma charge de um menino com um arco e flecha acertando uma maçã, ela mencionou que este tipo de questão costuma cair em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Este exemplo era puramente conceitual e os alunos deveriam identificar as transformações de energia que estavam ocorrendo. O quarto exemplo consistia em um exercício matemático que questionava o módulo do trabalho realizado por uma força constante. Para explicar,

a professora repassou a fórmula para trabalho no quadro. Também comentou que os alunos poderiam ter mais segurança e sentirem-se mais à vontade para o diálogo na sala de aula, fazendo perguntas e dando respostas sem medo.

Durante a resolução do problema, um aluno questionou se a variação da energia poderia ser negativa e a professora explicou que sim, mas que o sinal dirá que o trabalho da força será contrário ao movimento. Neste momento, a professora questionou os alunos se eles sabiam o que era o módulo de um número e se não haviam aprendido isso em matemática. Ela definiu o módulo como “*o valor sem o sinal*”.

Após terminar de resolver o exemplo, a professora começou a falar sobre sua vida pessoal. Mencionou que seu filho iria prestar vestibular e que não deixou que ele se inscrevesse para o curso de História e, se o fizesse, seu filho acabaria se tornando professor e mencionou “*não se deseja para o próprio filho*”, o que considerei que foi um comentário muito infeliz uma vez que diversos alunos da turma pretendem fazer graduação nas áreas de licenciatura. Também falou que seu filho queria fazer intercâmbio para o Canadá e que ela e sua família haviam ido até um shopping para ver as propostas de intercâmbio, mas que os valores eram muito altos.

Ainda falando sobre experiências pessoais, a professora contou de um episódio em que explodiu um armário no laboratório de magnetismo no Instituto de Física. Falou sobre a engenharia, enaltecendo a profissão e dizendo como ela é importante, interessante e como é fácil encontrar emprego na área. Enquanto a professora falava, os alunos começaram a se dispersar, conversando entre si e utilizando o celular.

Quando percebeu que os alunos não estavam mais acompanhando a conversa, a professora explicou novamente que a recuperação deveria ser feita no tempo de cada aluno, mas que era muito importante que fosse feita e entregue. Disse também que os alunos poderiam começar a fazer a tarefa naquele momento e alguns alunos iniciaram a atividade.

Em mais de um momento, percebi que quando a professora começava a falar sobre sua vida pessoal, os alunos rapidamente se dispersavam. Após algumas conversas com os alunos, descobri que o antigo professor gostava muito de ficar conversando com a turma sobre a sua vida e seus problemas particulares e eles, de fato, não apreciavam esse tipo de assunto em sala de aula. Também considerei que os assuntos que a professora resolveu tratar com os alunos eram pouco favoráveis para serem explorados em sala de aula, me sentindo particularmente ofendida quando ela se referiu às licenciaturas como sendo “*coisas ruins*” que não se deve desejar ao próprio filho.

**Observação 9****Turma:** 102**Data:** 04/10/2019**Período(s):** 4º e 5º (10h40min às 12h10min)**Sexta-feira****Alunos presentes:** 28

A aula iniciou com 10 minutos de atraso, a turma estava muito agitada e a Professora A solicitou silêncio mencionando que esta era a última aula sobre Energia e que na próxima semana a estagiaria iniciaria com o conteúdo Hidrostática. A professora também explicou que entregaria uma tarefa avaliativa que deveria ser resolvida ao longo das próximas semanas, e que cada aluno deveria fazer no seu tempo. Falou que os alunos que não foram bem na disciplina de Física ao longo do ano receberiam um material de reforço para ser feito como uma recuperação, em casa, sobre as Leis de Newton.

A professora seguiu falando sobre a importância da Física em provas como o ENEM e o vestibular da UFRGS, mencionou que áreas como Engenharia possuem mais oportunidades, como intercâmbios, e falou sobre a dificuldade que é cursar uma graduação de exatas. A professora seguiu enaltecendo os cursos de engenharia e começou a falar sobre suas experiências pessoais, contando do armário explodido no Instituto de Física, contou também que gostaria de seguir carreira militar, mas que sua altura lhe impediu de seguir seu sonho. Ela também deu dicas para que os alunos olhassem as cadeiras presentes em cada um dos cursos de graduação no *site* da UFRGS. Assim como na turma anterior, a professora falou sobre o filho que gostaria de fazer intercambio para o Canadá, mas mencionou que uma prestação de 8 mil reais por mês estava fora de seu orçamento. Também repetiu que o filho gostaria de cursar História, mas que foi para o Direito, repetindo a piada relacionada ao fato de não desejar que o próprio filho se tornasse professor, o que considero que foi, mais uma vez, uma situação constrangedora e desnecessária.

Após cerca de 10 minutos de conversa, a professora repassou rapidamente todos os *slides* da aula anterior, assim como na turma 101. Falou sobre a cinetose e sua dificuldade com aviões, barcos e ônibus. Também contou que desmaia quando faz caminhadas em esteira.

Enquanto a professora falava, os alunos conversavam muito e ela ameaçou perguntando se eles gostariam que ela interrompesse a revisão e fosse direto para os exercícios e os alunos fizeram silêncio. A professora seguiu falando sobre o exemplo da montanha russa, sobre as produções de energia elétrica e sobre a conservação de energia nos esportes.

Na sequência, abordou as fórmulas para cálculo de energia cinética e potencial. Durante a explicação a professora necessitou interromper sua fala em dois momentos, pois os alunos do fundo conversavam fazendo bastante ruído. Após a interrupção, questionou os alunos se eles lembravam

dos exemplos da aula passada e os alunos disseram que sim. Mesmo assim, a professora resolveu o primeiro exemplo junto com a turma, que ia respondendo aos seus questionamentos.

Neste momento a professora mencionou que quando os alunos copiam do quadro, estão pensando com a cabeça dela e que seria diferente quando eles tentassem realizar os exercícios sozinhos. Na sequência ela disponibilizou alguns minutos para que os alunos realizassem o segundo exemplo.

Ao final da aula, a professora entregou aos alunos uma folha com exercícios e pediu que as estagiárias auxiliassem nas dúvidas dos alunos enquanto eles iam fazendo. Muitos grupos pediram ajuda, outros nem tentaram fazer os problemas e permaneceram jogando no celular.

Diversos pontos da aula me deixaram desconfortável, desde os comentários da professora sobre os cursos de licenciatura até o fato de que a “revisão” na verdade consistia em uma aula exatamente igual a anterior, porém em um ritmo mais acelerado. Entendo que muitas vezes os professores não possuem tempo para planejamento e acabam tendo que lidar com o que está disponível, mas em diversos momentos a professora citou que a escola lhe proporcionava o tempo necessário para planejar suas aulas.

Ao contrário da turma 101, a turma 102 se envolveu na conversa sobre a vida pessoal da professora, fazendo comentários e interagindo. Ainda assim, considero que alguns pontos foram desnecessários e não possuíam relevância para o andamento da aula.

**Observação 10****Turma:** 202**Data:** 07/10/2019**Período(s):** 1º e 2º (8h às 9h30min)**Segunda-feira****Alunos presentes:** 28

Quando o Professor C chegou, os alunos já estavam acomodados na sala de aula e conversando bastante e ele perguntou para os alunos mais próximos se eles haviam conseguido terminar um trabalho e alguns alunos responderam que não.

O professor deu bom dia para a turma e perguntou como os alunos haviam passado o final de semana, neste momento alguns alunos responderam, outros não deram bola e o professor iniciou uma conversa animada com algumas alunas que estavam mais próximas a ele. Quando encerrou sua conversa com o pequeno grupo, o professor chamou a atenção da turma, e eles demoraram muito para responder, o professor solicitou que os alunos fizessem silêncio e guardassem o celular. Um pouco preocupado, lembrou os alunos de que o trabalho em questão era uma atividade avaliativa e que

deveria ter sido realizado enquanto ele estava viajando e neste momento cerca de metade da turma afirmou que já havia concluído. O professor informou que esta seria sua última semana de aulas com a turma, pois na próxima semana iria ocorrer a OCA, e, na outra, a estagiária iniciaria seu período de regência. Os alunos não demonstraram muita empolgação e o professor diz “*eu só volto pra reprovar uma meia dúzia*”.

Enquanto o professor falava, os alunos conversavam muito e se mostravam bastante agitados. Então o professor, utilizando o livro didático como guia, começou a escrever no quadro um resumo do conteúdo estudado. Lentamente, os alunos foram se acalmado.

Passado alguns minutos, os alunos voltaram a conversar. O professor encontrava-se parado em frente a sala de aula, lendo o livro com os olhos. Após 25 minutos de aula, o professor tomou a palavra novamente e mencionou que aquela seria a última aula sobre Termodinâmica e que depois a estagiaria iniciaria com o conteúdo de Ondas. Enquanto finalizava sua fala, o professor se distraiu com uma conversa entre os alunos e perdeu um pouco do foco.

Após um longo tempo em silêncio na frente da turma, enquanto os alunos iam parando de conversar, o professor começa a fazer a revisão. De início, se mostrou um pouco vago, mas aos poucos foi parecendo se encontrar no conteúdo.

Sua explicação iniciou através da equação de quantidade de calor e abordou a variação de temperatura. Falou também sobre o processo de dilatação, que ocorre quando existe a variação das dimensões de um corpo e também mencionou que, naquela aula, os alunos estudariam as mudanças de fase e estado e revisariam a realização de trabalho, vendo a 1ª e 2ª Lei da Termodinâmica e Máquinas Térmicas.

O professor explicou que a variação de temperatura está relacionada com a variação da energia cinética das partículas, que quanto maiores está a temperatura, mais agitadas estão as partículas no interior do objeto. Falou também sobre estruturas cristalinas e sólidos amorfos – listando exemplo.

Na sequência, falou que só existem dois tipos de energia: energia cinética, relacionada ao movimento dos corpos e energia potencial, relacionada a posição relativa entre os corpos. Também listou exemplos para cada tipo de energia.

O professor seguiu sua explicação falando sobre mudança de fase e estado. Também definiu calor sensível como o calor necessário para a mudança de temperatura e calor latente como o calor necessário para mudança de estado. Em seguida, falou sobre as mudanças de fase/estado e os alunos demonstraram não lembrar. Desta forma, o professor elaborou um diagrama no quadro e foi



preenchendo-o enquanto explicava. O professor também construiu um gráfico de Temperatura (T) versus Quantidade de Energia em forma de Calor (Q) e explicou suas partes, dando ênfase para os pontos em que era possível identificar a variação de calor sensível ou calor latente.

Depois de terminar a análise do gráfico, o professor começou a ditar um exercício para os alunos resolverem, ao mesmo tempo que escrevia o exercício no quadro. Sem dar tempo para que os alunos resolvessem sozinhos, rapidamente o professor começou a explicar o problema. Durante a explicação o professor fez algumas piadas e brincadeiras, mas a turma não respondeu.

Quando terminou sua explicação do exercício, o professor questionou os alunos se poderia existir gelo a 1°C. Os alunos rapidamente começaram a responder, alguns se mostraram confusos, outros tentaram argumentar. A aula encerrou com o professor fazendo outros questionamentos aos alunos a respeito do conteúdo.

Pude perceber que o professor altera bastante sua voz durante as explicações, mudando a entonação, o tom, etc. o que contribui para que os alunos o ouçam e prestem atenção nele. Além disso, foi possível notar que a turma estava pouco disposta a interagir com o mesmo.

Também percebi que o professor não demonstrou possuir qualquer tipo de planejamento para aquela aula, o que poderia ter resultado em uma aula vazia e pouco proveitosa. Ainda assim, acredito que por sua experiência como docente, ele foi capaz de, em poucos minutos, se inteirar do assunto e estabelecer uma boa abordagem do conteúdo.

#### **4 PLANEJAMENTO**

O planejamento da unidade didática executada ao longo deste estágio se deu na disciplina de Estágio de Docência em Física, ministrada pelo orientador deste trabalho. Nesta disciplina, por um período de cerca de dois meses, entre o início do semestre 2019/2 e o início do período de regência, foram retomados alguns métodos ativos de ensino e teorias de aprendizagem já estudadas anteriormente ao longo da graduação, entre outros aspectos importantes que devem ser levados em consideração na elaboração de uma unidade de ensino.

Ao longo da disciplina dispomos de tempo para preparar as unidades de ensino que seriam executadas ao longo do período de regência, incluindo a determinação do conteúdo a ser abordado, o cronograma de regência, os objetivos de ensino e de aprendizagem, os planos de aula, as avaliações e materiais que seriam entregues aos alunos.

No que se refere as avaliações, é importante destacar que as estas foram pensadas de maneira que os alunos não fossem avaliados somente através de uma prova, mas que seu desenvolvimento ao longo das aulas fosse considerado. Desta forma, o processo de avaliação previsto contempla pequenos trabalhos individuais e em pequenos grupos ao longo de várias aulas, onde levei em consideração a maneira como a professora regente já utilizava para os avaliar.

Além do tempo para planejamento, no período que antecedeu o início da regência, ocorreram ao longo das aulas da disciplina as apresentações de microepisódios de ensino, onde cada licenciando pode apresentar para a turma de Estágio algumas aulas de suas unidades didáticas e receber o *feedback*, tanto da turma quanto do orientador, sobre os aspectos positivos e negativos de sua aula, se estava de acordo com a teoria de aprendizagem utilizada, entre outros aspectos. Estes momentos foram de grande valia para a aprimoração das aulas planejadas para o estágio.

## 5 REGÊNCIA

O período de regência iniciou em outubro e estendeu-se até o início de dezembro de 2019. Ao total, foram 14 horas-aula ministradas distribuídas ao longo de sete semanas, onde buscou-se trabalhar a Hidrostática de sob uma perspectiva construtivista baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

O cronograma de regência, que foi elaborado no início do semestre, sofreu diversas modificações e sua versão final está disponível no Apêndice H. Uma versão resumida foi disponibilizada no Quadro 2.

- Conteúdo: Hidrostática.
- Conceitos principais: Densidade, Pressão, Empuxo, Flutuação.
- Conceitos secundários: Peso, Volume, Força, Massa.

Ao final dessa unidade didática os alunos deverão ser capazes de:

- Reconhecer as principais características físicas dos líquidos;
- Relacionar a densidade de um corpo ao volume que ele ocupa e a massa que possui;
- Comparar materiais de acordo com a sua densidade;
- Calcular as densidades de diferentes materiais;
- Reconhecer o conceito de pressão como produto de uma força;
- Identificar a flutuação como consequência do Empuxo;

**Quadro 2 - Cronograma de Regência Resumido.**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)</b>	<b>Estratégias de Ensino</b>
<b>1</b>	11/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da Unidade de Ensino;</li> <li>• Contextualização e Problematização Inicial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Roda de conversa;</li> </ul>
<b>2</b>	18/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidade;</li> <li>• Pressão;</li> <li>• Líquidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Demonstração Experimental;</li> <li>• POE;</li> <li>• Tarefa em Pequenos Grupos.</li> </ul>
<b>3</b>	25/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressão Atmosférica;</li> <li>• Pressão em um Líquido;</li> <li>• Princípio de Pascal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Instrução pelos Colegas;</li> <li>• Resolução de Exercícios em Pequenos Grupos.</li> </ul>
<b>4</b>	01/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão dos Conteúdos;</li> <li>• Avaliação em duplas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Resolução de exercícios no quadro;</li> <li>• Produção de um resumo para a avaliação;</li> <li>• Aplicação de avaliação em duplas.</li> </ul>
<b>5</b>	22/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressão em um líquido;</li> <li>• Princípio de Pascal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Instrução pelos Colegas;</li> <li>• Demonstração experimental;</li> <li>• Resolução de exercícios em pequenos grupos.</li> </ul>
<b>6</b>	29/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empuxo;</li> <li>• Princípio de Arquimedes;</li> <li>• Flutuação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Demonstração experimental.</li> </ul>
<b>7</b>	06/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retomada do conteúdo;</li> <li>• Tarefa experimental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de um mapa conceitual;</li> <li>• Atividade experimental em pequenos grupos.</li> </ul>

Fonte: Modelo de quadro disponibilizado pelo professor da disciplina de Estágio.

## 5.1 Aula 1

### 5.1.1 Plano de Aula

**Data:** 11/10

**Conteúdo:** Apresentação da Unidade Didática e História das Navegações

**Objetivos:**

- Introduzir a sistemática da Unidade Didática;
- Estabelecer um espaço de diálogo onde os alunos sintam-se à vontade para expressar suas ideias e opiniões;
- Discutir as metodologias que serão utilizadas ao longo das aulas;
- Instigar nos alunos a curiosidade acerca dos problemas centrais da Unidade Didática;
- Iniciar uma reflexão sobre a importância das navegações, começando com uma abordagem histórica.

**Procedimentos:** Exposição dialogada, roda de conversa.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula pedindo que os alunos se sentem em um grande círculo. Irei me apresentar e pedir que cada aluno se apresente, falando seu nome e idade.

Desenvolvimento: Na sequência, farei uma exposição dialogada que contará com um resumo de como a unidade didática irá transcorrer ao longo do período em que trabalharemos juntos. Esta exposição contará com também com um cronograma dos conteúdos que serão estudados, os problemas centrais da Unidade Didática e as metodologias que serão utilizadas. Este momento da aula possui dois principais objetivos: motivar os alunos mostrando que trabalharemos um conteúdo potencialmente significativo, com problematizações pertinentes e que possuam um potencial de despertar seu interesse; causar nos mesmos uma predisposição para aprender visto que, ao apresentar as respostas ao questionário e minhas iniciativas frente aos “problemas” pontuados por eles, pretendo demonstrar que eles foram ouvidos e suas considerações foram levadas em conta.

Fechamento: Após a apresentação do plano de ensino, questionarei os alunos sobre a importância das navegações na história da nossa sociedade. Se eles já estudaram ou saberiam dizer como tudo começou e a importância das embarcações na atualidade; esperarei que alguns alunos tenham palpites e peçam a palavra. Em seguida, começarei uma explanação oral sobre a história das embarcações, abordando como os modelos de embarcações evoluíram. A finalização da aula será através de um questionamento aos alunos sobre como a Física pode ser útil no entendimento das

navegações e de outras coisas do cotidiano. Esta parte final da aula pretende contextualizar as futuras problematizações que teremos em torno das embarcações.

**Recursos:** Computador, *data show* e material de uso comum.

### 5.1.2 Relato de regência

Aula 1 - 01/10/2019

Alunos Presentes: 27

Cheguei na sala e a professora ainda não estava. Os alunos já se encontravam dispostos em seus lugares e conversavam bastante. Me dirigi para a frente da sala e larguei meus materiais. Enquanto esperava a chegada da professora, alguns alunos me questionaram se seria eu que daria a aula. A professora chegou após alguns minutos, ligou o projetor e sentou-se em um canto, a frente da sala.

Iniciei a aula dando “olá” aos alunos e eles quase não me ouviram. Antes que eu pudesse tentar novamente, a professora interferiu e solicitou que os alunos fizessem silêncio. Tentei iniciar a aula novamente, perguntei aos alunos como eles estavam, me apresentei e disse que, conforme a professora já havia informado, nas próximas semanas eu estarei trabalhando com a turma. Disse também que, antes de começar, gostaria de conhecê-los um pouquinho, pois, apesar de estar acompanhando a turma há semanas, não sei muito sobre os alunos.

Neste momento, solicitei que os alunos se dispusessem em círculo para que começássemos a conversar. Os alunos ignoraram minha solicitação e alguns me olharam rindo. Elevei o tom de voz novamente e repeti a solicitação. Desta vez, os alunos não me ignoraram, mas me responderam dizendo que se recusavam a sentar em círculo. Pediram que eu fizesse qualquer coisa, menos colocá-los em círculo e tive que me dar por vencida. Desta forma, tive que repensar as didáticas que havia planejado para a aula. Me apresentei e solicitei que eles se apresentassem. Novamente, os alunos ignoraram meu comando e uma aluna chegou a dizer “Professora, essa não é uma boa ideia, nós todos já nos conhecemos” e tive que explicar que a apresentação era mais para que eu os conhecesse. Com muito custo, cada um dos alunos se apresentou dizendo nome, idade e cidade onde mora.

Na sequência, iniciei a exposição dialogada. Comecei lembrando os alunos do questionário que eu havia distribuído há algumas semanas atrás, e que muitos não devolveram - neste momento, alguns alunos tiraram seus questionários respondidos das mochilas. Falei sobre a importância do questionário, que através dele fui capaz de conhecer um pouco mais a turma e saber suas principais dificuldades em relação à Física, e como, através do questionário, foi possível elaborar aulas

especialmente para a turma 101. Enquanto eu falava, os alunos pararam de conversar e prestavam bastante atenção.

Continuei falando sobre as metodologias que iremos utilizar ao longo das aulas, alguns alunos disseram já conhecer a Instrução pelos Colegas. Falei sobre a Sala de Aula Invertida e sobre a importância de que os alunos realizem as tarefas de leitura. Entreguei uma folha e pedi que cada um anotasse seu nome, número do *WhatsApp* e e-mail. Falei que se for preciso, liguei para os alunos domingo de noite para que eles respondam as tarefas de leitura e a turma riu bastante. Todos prontamente anotaram seus nomes e dados para contato na folha que passei e concordaram em realizar as Tarefas de Leitura.

Continuei com a aula, mostrando aos alunos os principais questionamentos da Unidade Didática. Quando perguntei “Como uma embarcação enorme flutua na água e um de mesmo material prego afunda?” alguns alunos se mostraram pensativos, outros começaram a falar que era algo relacionado a pressão, densidade, superfície. Neste momento a professora começou a fazer algumas intervenções, lembrando os alunos de que eles já haviam estudado alguns conceitos relacionados, questionando se eles lembravam da brincadeira “flutua ou afunda”. Percebi que, ao fundo, alguns alunos começaram a explicar suas teorias de por que os barcos flutuam, falando sobre a estrutura e etc. Expliquei que ao longo das próximas semanas iremos chegar uma resposta completa, fornecida pela Física e parti para o próximo questionamento.

Quando questionei os alunos se eles saberiam dizer a importância das navegações para a nossa sociedade, rapidamente alguns alunos começaram a dizer que, se nossos antepassados nunca tivessem navegado, nada seria como é hoje - talvez nem estivéssemos aqui.

Segui com a apresentação e mostrei aos alunos um cronograma de aulas, neste momento a professora me interrompeu e avisou que, provavelmente, a OCA (Olimpíada do Colégio de Aplicação) seria cancelada e que teríamos aula na próxima semana (o que não estava previsto). Esta informação pegou a mim e aos alunos de surpresa. Os alunos ficaram muito chateados, reclamando e conversando entre si sobre o que poderia ser feito para que as olimpíadas não fossem canceladas. Então, passados alguns minutos de conversa entre a professora, que tentava acalmar a turma, e os alunos, uma menina bateu na porta e entregou um monte de bilhetes vindos da direção. Nestes bilhetes constava o possível cancelamento da OCA e eu distribuí aos alunos enquanto eles reclamavam.

Na sequência questionei os alunos se eles imaginavam como um barco de madeira que apenas servia para transportar seres humanos havia evoluído para uma embarcação de metal gigantesca que

transporta toneladas de produtos. Neste momento, mostrei aos alunos o vídeo<sup>6</sup> que mostra como a cultura indígena constrói suas canoas. Alguns alunos citaram a importância das caravelas. Primeiramente questionei sobre os principais motivos que impulsionaram o desenvolvimento das embarcações e vários alunos citaram o transporte de materiais, as explorações de novos lugares e, inclusive, o turismo.

Após alguns minutos de discussão, a professora tomou a palavra e começou a falar sobre líquidos, revisando brevemente com os alunos o que já tinham estudado no ano anterior sobre estados da matéria. Contou uma história de quando ela viajou para a serra gaúcha e visitou uma fábrica de vidros - próximo a cidade de Taquara. Contou um pouco sobre sua visita, como funcionava a fábrica e os principais processos de fabricação dos vidros. Também relatou que lá ela viu vidro líquido e seguiu questionando os alunos sobre o que são líquidos e etc. Enquanto ela falava, muitos alunos usavam o celular e conversavam baixo em pequenos grupos.

Na sequência, falei para os alunos que, agora que eles já sabiam o que é o conteúdo que será estudado (Hidrostática), deveriam pensar em algo sobre o qual tivessem dúvida a respeito deste conteúdo. Solicitei que os alunos escrevessem suas dúvidas em um papel e me entregassem. Um aluno me chamou, disse que tinha dúvidas sobre Física, mas não exatamente sobre Hidrostática - queria saber o que eram os Buracos Negros e como funcionavam. Perguntou se eu poderia explicar para ele em algum momento. Falei que, realmente, não fazia parte do conteúdo que estava previsto para que eu trabalhasse em aula com eles, mas que iria tentar responder as dúvidas dele e que possivelmente conversaríamos em algum horário, talvez fora da aula.

Vários alunos questionaram o que mais está envolvido com Hidrostática, se poderiam fazer perguntas sobre aviões e etc. Falei que sim e deixei os alunos terminarem de responder.

Após a pergunta dos aviões, a professora tomou a palavra. Questionou se os alunos já tinham visto o que acontece quando um avião colide com um pássaro. Pediu que eu buscasse na *internet* por imagens de acidentes aéreos causados por aves e os alunos ficaram muito impressionados. A professora então começou a falar sobre sua experiência com aviões, o quanto ela tem medo de voar de avião, apesar das vantagens, e como ela prefere viajar de carro.

---

<sup>6</sup> Oficina de Construção de Canoa na Terra Indígena Yanomami | Instituto Socioambiental. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uDX2BzUFQA4>. Acessado em 01/10/2019.

Como a aula encerrou um tempo antes do previsto, passei aos alunos um vídeo que já havia separado com material complementar e que aborda a Fossa das Marianas. O vídeo<sup>7</sup> tem cerca de 11 minutos, e, apesar de alguns comentários sensacionalistas, fornece um panorama geral da Fossa das Marianas sem aprofundar muito em conceitos físicos.

Os alunos prestaram muita atenção no vídeo, e ao final vários relataram que adoravam o canal. Enquanto o vídeo ia passando, fui interrompendo e fazendo comentários sobre a importância do senso crítico que a ciência é capaz de fornecer, para que não acreditemos em qualquer coisa que a *internet* fornece. Os alunos se mostraram muito interessados no assunto e a professora fez alguns comentários que reforçavam os meus.

A primeira aula era de imensa importância para mostrar aos alunos que eles haviam sido ouvidos, que suas críticas, sugestões e opiniões tinham valor e que haviam sido levadas em consideração. Acredito que a turma me recebeu muito bem e, de certa forma, ficou entusiasmada com a perspectiva dos assuntos que seriam estudados, o que contribuiu muito para que eu me sentisse acolhida pelos alunos. Por outro lado, a situação inesperada de os alunos não toparem a dinâmica me deixou sem reação. E o nervosismo, que já existia por conta da ansiedade da primeira aula, transformou-se em uma bola de neve. Sou imensamente grata pelo fato da professora regente ter me auxiliado neste momento.

Logo no início ficou clara uma característica marcante da turma, e que já havia sido percebida durante as observações: não existe uma unidade na turma, são apenas pequenos grupos reunidos em uma sala de aula e que não gostam de interagir entre si. Desta forma, precisei repensar todos os pontos do meu planejamento que possuíam tarefas e discussões no grande grupo, pois já pude perceber que não iriam funcionar.

---

<sup>7</sup> Quem vive na Fossa das Marianas | Você Sabia?. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=4rt6BM4\\_qSo&](https://www.youtube.com/watch?v=4rt6BM4_qSo&). Acessado em 01/10/2019.



## 5.2 Aula 2

### 5.2.1 Plano de Aula

**Data:** 18/10

**Conteúdo:** Líquidos, Densidade e Pressão.

**Objetivos de ensino:**

- Discutir a história dos submarinos e os motivos que impulsionaram seus avanços;
- Apresentar a definição de líquido;
- Diferenciar líquidos através de suas propriedades;
- Apresentar o conceito de densidade, relacionando com o volume ocupado;
- Definir o conceito de pressão, relacionando aos conceitos de força e área;
- Apresentar o conceito de Pressão Atmosférica;
- Abordar os impactos sociais/ambientais da diferença de pressão da atmosfera em diferentes partes do planeta;
- Discutir os efeitos que a diferença de pressão pode causar no corpo humano;

**Procedimentos:** Exposição dialogada, demonstração experimental, lista de exercícios.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula com um vídeo<sup>8</sup> sobre a história dos submarinos e questionarei os alunos sobre os motivos que impulsionaram o desenvolvimento deste tipo de embarcação e se eles saberiam explicar o funcionamento de um submarino. Conforme os alunos forem respondendo, irei anotar suas respostas no quadro. Este momento inicial tem o objetivo de apresentar aos alunos um material potencialmente significativo para iniciar a aula, uma vez que o conceito de submarino possivelmente já está estruturado na mente dos alunos e associado a flutuação e submersão.

Desenvolvimento: Na sequência apresentarei a problematização central da aula “Quais as coisas mais importantes que precisamos levar em conta para projetar um submarino?”. Os submarinos são feitos para navegar na água, então definirei o conceito de líquidos, apresentando alguns exemplos (água, óleo, etc.), e listando suas principais características.

---

<sup>8</sup> História dos Submarinos | Nerdologia. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=6cEflwKBepA>> Acessado em 20/12/2019.

Em seguida, questionarei os alunos se eles saberiam explicar o motivo pelo qual os submarinos conseguem flutuar e submergir na água. Neste momento, então, irei começar a trabalhar o conceito de densidade. Mostrarei aos alunos diversos objetos com mesma massa e volumes diferentes e farei os seguintes questionamentos: Por que materiais de mesma massa ocupam espaços diferentes? Após os alunos responderem, será realizada uma exposição dialogada para definir o conceito de densidade.

Mostrarei aos alunos o Ludião e questionarei se eles já o conhecem. Falarei que o princípio que explica o fato de um submarino se capaz de flutuar e afundar na água é basicamente o mesmo do Ludião. Em seguida, explicarei que o mesmo princípio também serve para a bexiga natatória apresentada por alguns peixes.

Voltarei ao questionamento inicial da aula e lembrarei os alunos de que outra coisa que deve ser levada em consideração é a segurança do submarino. Neste momento, definirei o conceito de pressão. Para isso, colocarei um sapato de salto e questionarei os alunos sobre o que seria pior: se eu pisasse no pé de alguém com a parte fina do salto ou com a parte do peito do pé e, se existe alguma diferença, por que ela ocorre. Após, pedirei que os alunos tentem calcular a pressão que a professora exerce sobre o chão ao utilizar diferentes sapatos, em seguida realizarei uma explanação oral sobre o conceito de pressão.

Fechamento: Na sequência, aplicarei o POE através da realização de uma demonstração de um balão na prensa de pregos. Antes da demonstração, explicarei aos alunos o que irei fazer e pedirei que os alunos tentem prever o que irá acontecer com o balão escrevendo em uma folha, após a demonstração solicitarei que os alunos expliquem, com base no que foi estudado, porque aconteceu o que aconteceu com a demonstração. Os alunos deverão entregar a folha que será considerada uma atividade avaliativa. Para encerrar os estudos sobre estes conceitos, entregarei aos alunos uma lista de exercícios para que façam individualmente e me entreguem.

**Recursos:** Computador, *data show*, material de uso comum, sapatos diferentes, balões, prensa de pregos.

**Avaliação:** Os alunos serão avaliados pela entrega da tarefa do sapato e da atividade de POE.

### 5.2.2 Relato de Regência

Aula 2 - 18/10/2019

Alunos Presentes: 26

Quando cheguei na sala de aula a professora já se encontrava lá, assim como alguns alunos. A maioria ainda não tinha se acomodado em seus lugares e, aos poucos, o restante da turma foi chegando. A professora já tinha ligado o projetor e o computador. Estava tudo pronto para que eu iniciasse a aula. Enquanto os alunos se organizavam, fui abrindo minha aula e os vídeos que separei para mostrar aos alunos. Então, a professora começou a falar para a turma sobre um trabalho que ela havia passado há algumas semanas atrás, que deveria ser feito em casa. Perguntou se todos os alunos tinham recebido e vários alunos negaram. Aguardei enquanto ela realizava a distribuição do trabalho e foi necessário que ela voltasse a sua sala para buscar mais cópias. Optei por não iniciar a aula enquanto este assunto não fosse encerrado.

Iniciei a aula conversando com a turma, perguntando se eles lembravam do nosso cronograma e se tinham ideia do que estudaríamos hoje. Falei que o tópico seria “como funcionam os submarinos” e que começaria através de uma abordagem histórica para que pudéssemos entender o contexto dessas embarcações. Sendo assim, comecei apresentando o vídeo e pedindo que os alunos tentassem responder à pergunta “Qual foi a principal fonte de motivação que impulsionou o desenvolvimento dos submarinos?”. Para começar a exibição do vídeo tive dificuldade com a sua reprodução e um aluno teve que levantar para me ajudar. Também tive problemas relacionados aos alto-falantes, mas após alguns segundos pude perceber que os cabos estavam encaixados nos lugares errados. Quando o vídeo começou, os alunos ficaram muito quietos e a grande maioria pareceu prestar bastante atenção. Poucos alunos se mostraram dispersos e, raras as vezes, pegaram o celular.

Quando o vídeo terminou, acendi as luzes e comecei a conversar com a turma. Questionei o que eles acharam do vídeo e qual era a resposta ao meu questionamento, rapidamente alguns responderam que as guerras foram os principais propulsores para o desenvolvimento dos submarinos.

Citei que havia lido os questionários iniciais e percebido que vários deles pretendiam seguir para a área das Ciências Humanas, mas pedi que, somente hoje, fizéssemos um exercício: que todos imaginassem que eram engenheiros navais da Marinha do Brasil e pretendiam construir um submarino. Perguntei, então, o que precisaria ser levado em consideração. Alguns alunos citaram que o submarino precisaria se mover no mar, afundar e resistir à pressão. Tive o descuido de não anotar as respostas dos alunos no quadro e posteriormente me arrependi de ter esquecido disto.

Então, iniciei a exposição tentando buscar uma resposta para o fato de que o submarino deveria tanto afundar quanto flutuar no mar. Comecei retomando os estados da matéria, focando principalmente nas propriedades dos fluidos. Em seguida, defini o conceito de líquidos e mostrei aos alunos um slide que continha diversas imagens de gatos dentro de recipientes de diferentes formatos e a pergunta “Será que gatinhos são líquidos?”, os alunos responderam muito bem a esta tentativa de descontrair a aula, vários deles começaram a rir e a turma ficou algum tempo contemplando as imagens.

Abordei também diferentes líquidos com os quais temos contato, como a água e o óleo, que são nitidamente distintos. Neste momento, questionei os alunos sobre o que aconteceria se colocássemos água e óleo de cozinha na mesma garrafa. Prontamente eles responderam que os dois líquidos não se misturam. Em seguida, perguntei aos alunos se eles saberiam dizer por que a água sempre fica embaixo e eles não souberam responder. Então, eu peguei uma classe e coloquei a frente da sala, nesta classe coloquei 100 g de rolhas, 100 g de arroz, 100 g de madeira, 100 g de água e 100 g de óleo de cozinha, e questionei os alunos sobre o motivo que fazia com que a mesma quantidade de massa, mas em diferentes materiais ocupasse diferentes espaços. Por que a quantidade de rolhas é maior que a quantidade de água se as duas possuem 100g? Qual é a propriedade que está associada a esta diferença? Rapidamente os alunos responderam que isso estava relacionado a densidade dos diferentes materiais. Então defini o conceito de densidade, apresentando a fórmula e a unidade no SI.

Após definir o conceito de densidade, questionei os alunos se eles agora saberiam dizer o que precisaria acontecer para que o submarino fosse capaz de afundar e flutuar no mar e alguns alunos se mostraram pensativos. Então mostrei o Ludião, com exceção de dois alunos, ninguém da turma conhecia este experimento. Mostrei como o Ludião funcionava e os alunos ficaram muito interessados, associei o funcionamento do Ludião com o funcionamento de um submarino e os alunos pediram que eu explicasse melhor, após explicar o que estava ocorrendo, de fato, no Ludião, deixei o experimento passando pelos alunos e terminei de explicar o que acontece no interior dos submarinos - o que eles fazem para alterar sua densidade. Expliquei também que o princípio de funcionamento dos submarinos é muito parecido com o mecanismo utilizado pelos peixes ósseos, que possuem um órgão conhecido como Bexiga Natatória, que ajusta a pressão no interior do corpo para se igualar a pressão externa.

Para seguir a aula e começar a trabalhar o conceito de pressão, organizei o material que tinha espalhado pela sala para abordar o conceito de densidade e coloquei três pares de sapato em cima da mesa - todos eles com bases diferentes (um tênis, uma sandália de salto fino e uma bota de salto

grosso). Voltei ao questionamento inicial, sobre o que precisávamos saber para planejar o submarino, e então pedi que os alunos imaginassem a seguinte situação “A professora está andando pela sala com a sandália de salto fino, e em uma fração de segundo você percebe que ela irá pisar no seu pé, não tem tempo suficiente para tirar o pé do caminho, mas pode escolher entre colocar ele para frente ou para trás, podendo escolher com que parte do sapato seria pisoteado. O que você faz? Qual parte do sapato você escolhe? Por quê?”. Prontamente os alunos responderam que prefeririam ser pisados com o peito do pé porque iriam sentir menos dor e, então, questionei os mesmos por que a dor seria menor se o meu peso seria o mesmo, qual seria a diferença entre as duas extremidades do sapato. Alguns alunos ficaram pensando e outros responderam que estava associado a pressão.

Antes de abordar diretamente o conceito, solicitei que os alunos se dividissem em duplas ou trios e tentassem calcular a pressão que a professora exerce no chão com os diferentes sapatos disponibilizados. Para isso, deixei os três pares de sapatos na mesa a frente da sala e entreguei uma régua, uma trena e um paquímetro para que os alunos tentassem realizar a tarefa.

No início, os alunos se mostraram um pouco confusos com o que deveria ser feito então comecei a questioná-los sobre o que precisaria ser levado em consideração, qual era a diferença entre os sapatos que estavam ali e, desta forma, diversos grupos pegaram a ideia da atividade. Enquanto alguns alunos mediam as áreas dos sapatos, fui circulando pela sala de aula e conversando com os alunos. Apesar de já terem em mente o conceito de pressão antes mesmo de eu lhes apresentar, pude perceber que os alunos não tinham definido o conceito de Força Peso, pois não conseguiam perceber qual força estava relacionada com a pressão que seria exercida pelo meu pé sobre o chão.

Passei pelos grupos explicando brevemente o conceito de Força Peso e auxiliando em algumas dúvidas que surgiam. Alguns grupos conseguiram terminar a tarefa durante a aula, os demais pediram para entregar na próxima semana.

Conforme os alunos foram terminando, defini, então, o conceito de pressão, a fórmula e a unidade do SI no quadro. Para finalizar a aula, nos últimos minutos, realizei a demonstração da prensa de pregos. Comecei questionando os alunos sobre o que aconteceria se eu pressionasse um prego contra um balão, rapidamente eles responderam que o balão iria estourar. Então questionei os alunos sobre o que aconteceria se eu pressionasse vários pregos contra um balão. Solicitei que os alunos tentassem descrever o que iria acontecer com o balão em uma folha, apesar de vários já terem respondido em voz alta que o balão não iria estourar. Em seguida, realizei a demonstração e os alunos não ficaram muito impressionados. Ainda assim, pedi que, através dos conceitos estudados em aula, os alunos tentassem explicar por que o balão não estourou e me entregassem a folha.

Só tive tempo de entregar a lista de exercícios que estava prevista e a aula acabou. Alguns alunos me chamaram, pois ficaram com algumas dúvidas, mas a professora começou a pedir com urgência que eu deixasse a sala, pois a aula já tinha terminado.

O bom andamento desta aula foi de grande importância pois ao longo dela pude explorar conceitos fundamentais para que os alunos pudessem entender a Hidrostática. Os alunos demonstraram já possuir certo conhecimento a respeito do tema e interagiram bastante ao longo da aula, respondendo minhas perguntas e demonstrando interesse, o que me deixou muito motivada.

Quando propus a atividade de calcular a pressão que eu exercia sobre o chão com diferentes sapatos, os alunos se engajaram muito e, com exceção de poucos alunos, a turma inteira se envolveu na tarefa. Foi interessante perceber o envolvimento dos alunos, a movimentação pela sala de aula e a proximidade aluno-professor que esta tarefa proporcionou.

### **5.3 Aula 3**

#### **5.3.1 Plano de Aula**

**Data:** 25/10

**Conteúdo:** Pressão Atmosférica, Pressão em um Líquido e Princípio de Pascal

**Objetivos de ensino:**

- Retomar os conceitos de pressão e densidade;
- Introduzir conceito de Pressão Atmosférica;
- Problematizar a importância da Pressão Atmosférica e sua influência no corpo humano;
- Introduzir questionamentos sobre a prática de mergulho;
- Introduzir o conceito de Pressão em um Líquido;
- Definir e mostrar aplicações da Lei de Stevin;
- Explicar as técnicas utilizadas para mergulho;
- Explorar o Princípio de Pascal.

**Procedimentos:** Exposição dialogada, Instrução pelos Colegas, Resolução de Exercícios em Pequenos Grupos.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula com uma retomada dos conceitos estudados na aula anterior. Na sequência, apresentarei aos alunos uma reportagem sobre times brasileiros que vão jogar a copa Libertadores da América em lugares com altitudes elevadas e abordarei os efeitos que a variação da

pressão atmosférica causa no corpo humano. Também falarei sobre os povos tibetanos e o gene do superatleta.

Desenvolvimento: Será apresentada a problematização central da aula, que visa trabalhar a física envolvida no mergulho. Os alunos já viram, através do vídeo, que o corpo humano não “amassa” com a pressão atmosférica porque evoluímos para isso, mas e quando nos encontramos em condições extremas? A água nos pressiona, mas como vamos medir, como podemos quantificar? Neste momento, será explorado o conceito de Pressão em um Líquido e será apresentada a Lei de Stevin e suas aplicações. Na sequência será enunciado o Princípio de Pascal e suas aplicações. Para verificar a compreensão dos alunos dos conceitos abordados, será realizada a Instrução pelos Colegas a cada exposição.

Fechamento: Os alunos serão divididos em pequenos grupos e deverão, com base no que foi estudado nas últimas duas aulas, resolver uma lista de exercícios (conceituais e matemáticos) que será entregue ao final da aula e contará como atividade avaliativa.

**Recursos:** Computador, *datashow* e material de uso comum

**Avaliação:** A avaliação se dará através da entrega da lista de exercícios resolvida.

### 5.3.2 Relato de Regência

Aula 3 – 25/10/2019

Alunos Presentes: 25

Cheguei na sala de aula antes dos alunos e estava me preparando para a aula. Liguei o computador e esperei a professora chegar. Faltando cerca de 10 minutos para o início da aula, a professora chegou. Me disse que, na próxima aula, eu deveria aplicar uma avaliação na turma. A avaliação deveria ser em duplas e a aula deveria ser dividida: metade para revisão, metade para os alunos realizarem a avaliação. Fiquei desconcertada, pois, esta avaliação não estava prevista no meu planejamento e tampouco sentia que os alunos estavam preparados para uma avaliação.

Permaneci preocupada com a futura avaliação durante toda a aula. Quando os alunos chegaram, questionei-os se tinham realizado a lista de exercícios que havia ficado como tema da aula anterior. Pouquíssimos alunos relataram que tinham feito, a grande maioria da turma nem tentou fazer. Fiquei um pouco surpresa pois durante a aula anterior os alunos pareceram ter muito claramente os conceitos de pressão e densidade, desta forma acreditei que eles teriam realizado a tarefa sem

grandes dificuldades. Como estava preocupada com a avaliação, resolvi corrigir os exercícios para que os alunos pudessem ter uma visão geral de como realizar os problemas de equacionamento matemático.

Não fazia parte do meu planejamento corrigir esta lista no quadro, uma vez que os alunos deveriam me entregar a folha resolvida, mas acabou existindo a necessidade por conta da futura avaliação, desta forma, eu não tinha a resolução dos exercícios no meu material de aula. Acabei perdendo certo tempo durante a resolução, principalmente porque alguns valores me surpreenderam. Ainda assim, resolvi todos os problemas com os alunos.

O primeiro período de aula foi totalmente voltado para a resolução da lista. Em certos momentos, quando a turma se dispersava, acreditava que eles não estavam tendo dificuldade nos conteúdos contemplados pela lista e mencionei que, portanto, iria seguir com a matéria prevista para a aula. Com preocupação, também mencionei que na próxima semana teríamos uma avaliação e neste momento algumas alunas me questionaram de que não era justo ter uma avaliação sendo que mal havíamos começado a estudar o conteúdo de Hidrostática. Tentei explicar que não era uma demanda minha e que, apesar de eu não concordar, teríamos que realizar mesmo assim. Também expliquei que seria uma avaliação coerente com tudo que estudamos e que seria em duplas.

Após a correção dos exercícios, iniciei o conteúdo previsto para a aula. Comecei mostrando aos alunos uma reportagem *on-line* do Jornal Zero Hora de 2018, onde o colunista falava sobre os times gaúchos, Grêmio e Internacional, temerem jogar na Copa Libertadores da América contra times originários de cidades localizadas em regiões de grandes altitudes. Perguntei aos alunos se eles já tinham ouvido falar sobre isso e alguns alunos apontaram para um menino no fundo, dizendo que ele poderia explicar. O aluno deu uma grande explicação, muito completa, falou o que acontecia com o corpo e por que os jogadores não gostavam de jogar em cidades assim.

Agradei a explicação e segui questionando a turma se era “frescura” dos jogadores ou se era um problema real. Na sequência, mostrei aos alunos uma tabela com os efeitos que o corpo humano sente em cidades com diferentes altitudes (Rio de Janeiro, La Paz e Everest). Enquanto eu falava sobre os efeitos, a turma prestava bastante atenção.

Questionei a turma sobre qual seria a possível explicação para estes efeitos. Qual era o fenômeno associado. Rapidamente alguns alunos falaram o termo “pressão atmosférica”. Segui falando sobre a pressão atmosférica, que é como se estivéssemos submersos em um oceano de ar. Falei sobre a concentração da atmosfera nas diferentes altitudes e sobre a explicação física para a



ocorrência deste fenômeno. Também contei sobre brevemente sobre a história de Evangelista Torricelli e expliquei as medidas que usamos para determinar a pressão atmosférica.

Conforme nos aproximávamos para o final da aula, falei sobre as civilizações que se acostumaram a viver sob baixas pressões atmosféricas e abordando principalmente a população Tibetana. Assisti com a turma um vídeo falando sobre “O Gene do Superatleta”<sup>9</sup> e os alunos se mostraram bastante surpresos com esta adaptação do ser humano.

Finalizei a aula com um vídeo do canal MeSalva<sup>10</sup>, que acabou ficando um pouco descontextualizado.

A perspectiva de realizar uma avaliação não planejada me assustou muito, e ao mencionar isso para os alunos foi possível perceber que se estabeleceu um clima de tensão na sala de aula. Apesar de ter precisado seguir as solicitações da professora regente, considerei muito pertinentes as reivindicações dos alunos e, por este motivo, busquei prepara-los da melhor maneira possível para a avaliação.

A falta de planejamento para a correção da lista de exercícios foi uma grande falha e me tomou muito tempo, e este erro não seria um problema se eu possuísse a resolução da lista junto com meu material de aula do dia.

De modo geral, nem metade do planejamento foi executado, o que implicou em modificações nos próximos planos. Ainda assim, o segundo momento da aula foi muito agradável. Os alunos se envolveram e se mostraram ser uma turma bastante participativa, ao contrário do que eu havia constatado durante as observações. Apesar de não conseguir fazer tudo que planejava, fiquei muito satisfeita com o engajamento dos alunos na aula.

---

<sup>9</sup> O GENE SUPER ATLETA! | Canal do Slow #25. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rmtU9a8iFdI>. Acessado em 25/10/2019.

<sup>10</sup> Me Salva! HID03 - Hidrostática - Pressão atmosférica. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=vD3M\\_308ckU](https://www.youtube.com/watch?v=vD3M_308ckU). Acessado em 25/10/2019.

## 5.4 Aula 4

### 5.4.1 Plano de Aula

**Data:** 01/11

**Conteúdo:** Densidade, Pressão e Pressão Atmosférica.

**Objetivos de Ensino:**

- Revisar tópicos estudados nas últimas aulas;
- Retomar conceitos de densidade, pressão e pressão atmosférica;
- Avaliar a compreensão dos alunos sobre os tópicos estudados.

**Procedimentos:** Exposição dialogada, avaliação em duplas.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula com uma revisão dos conceitos e tópicos estudados ao longo das últimas semanas, onde o objetivo é elaborar um resumo com os alunos dos conceitos de densidade, pressão e pressão atmosférica.

Desenvolvimento: Na sequência, realizarei alguns exemplos matemáticos que se assemelham aos problemas da avaliação.

Fechamento: Os alunos terão 45 minutos para responderem às 5 questões da avaliação, em duplas. A avaliação deverá ser entregue ao final da aula.

**Recursos:** Material de uso comum, folhas coloridas.

**Avaliação:** A avaliação será feita através da correção da atividade.

### 5.4.2 Relato de Regência

Aula 4 - 01/11/2019

Alunos Presentes: 27

Iniciei a aula lembrando os alunos de que teríamos uma avaliação no segundo período e mencionei que tópicos abordados seriam: densidade, pressão e pressão atmosférica. Perguntei se eles tinham estudado e feito a lista de exercícios de revisão<sup>11</sup> que eu havia disponibilizado no grupo da turma pelo *WhatsApp* durante o final de semana, poucos responderam.

---

<sup>11</sup> Apêndice I.

Expliquei que no primeiro período iríamos realizar uma revisão do conteúdo e que, ao contrário da professora regente, eu não havia levado um resumo da matéria para eles consultarem durante a avaliação, mas, por outro lado, eu tinha uma proposta: durante a revisão eles poderiam montar um resumo com todas as coisas que achassem relevantes, exceto exercícios resolvidos, e quem fizesse o resumo e entregasse junto com a avaliação já ganharia 1 ponto. Os alunos ficaram animados com a proposta e eu disponibilizei diversas folhas coloridas tamanho A5 para que eles pudessem confeccionar os resumos.

Para iniciar a revisão, pedi que os alunos escolhessem três exercícios da lista de revisão para que eu resolvesse no quadro como exemplos. Os alunos demoraram um pouco para escolher, alguns sugeriram que eu fizesse todos, mas expliquei que não seria possível por conta do tempo limitado. Então uma aluna sugeriu que eu fizesse um exemplo de aplicação numérica que fosse relacionado ao conceito de densidade e outro que fosse relacionado ao conceito de pressão e eu, assim como o restante da turma, concordei.

Optei por começar a revisão fazendo a definição formal de cada conceito, mostrando a fórmula associada, a unidade no Sistema Internacional (SI) e, depois, o exemplo de aplicação matemática escolhido pelos alunos. Para isso, dividi o quadro no meio e comecei a escrever e resumir o conceito de densidade. Enquanto eu passava a revisão no quadro, os alunos faziam muito silêncio e prestavam atenção, anotando as coisas nos resumos.

Uma aluna, especificamente, demonstrou dificuldade em entender como calcular o volume de um cubo. Pedi que ela esperasse um instante pois eu explicaria para toda a turma durante o exemplo. Aos poucos a turma começou a conversar, pois estavam se ajudando na elaboração dos resumos. Quando comecei a resolver o exemplo tive que solicitar silêncio e eles rapidamente passaram a prestar atenção em mim. Mostrei aos alunos como calcular o volume de um cubo, explicando o que significava o termo “aresta” e fazendo o cálculo para o exemplo, então calculei a massa do cubo sabendo sua densidade e seu volume. Os alunos não mostraram ter dúvidas, mas ainda assim eu questionei várias vezes se a explicação do exemplo tinha ficado clara e alguns confirmaram. Deixei um tempo para que todos pudessem copiar e entender, então comecei a revisar o conceito de pressão.

Ao longo de toda a revisão os alunos se mostraram muito engajados na elaboração dos resumos, o que me deixou muito satisfeita.

Quando iniciei a distribuição das avaliações, os alunos rapidamente começaram a fazer. As duplas com mais dificuldades começaram a me chamar e eu fui atendendo os grupos individualmente, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio sem dar as respostas ou encaminhamentos.

Esta aula foi muito tranquila e, de modo geral, os alunos se saíram muito bem na avaliação, conseguindo desenvolver satisfatoriamente tanto as questões matemáticas quanto as questões conceituais. Acredito que foi muito importante ter proposto aos alunos que elaborassem o resumo para a prova. Este “ponto extra” fez com que toda a turma, com exceção de poucos alunos, se engajasse na preparação do resumo e estudassem os conteúdos já trabalhados, revisando os cadernos e me fazendo questionamentos.

Apesar de ter sido um elemento surpresa e acarretado em diversas alterações do meu planejamento, esta avaliação foi de grande proveito para mapear o quanto e como os alunos estavam acompanhando as aulas e o conteúdo estudado.

## 5.5 Aula 5

### 5.5.1 Plano de Aula

**Data:** 22/11

**Conteúdo:** Lei de Stevin e Princípio de Pascal.

**Objetivos de ensino:**

- Introduzir o conceito de Pressão em um Líquido;
- Definir e mostrar aplicações da Lei de Stevin;
- Explorar o Princípio de Pascal e suas aplicações.

**Procedimentos:** Exposição dialogada, demonstração computacional e resolução de exercícios em pequenos grupos.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula com a apresentação de um assunto potencialmente significativo, mostrando uma reportagem sobre o submarino argentino ARA San Juan. O submarino ficou desaparecido por um ano e, quando foi encontrado, surgiram discussões sobre a impossibilidade de trazê-lo de volta à superfície. Questionarei os alunos da diferença de estar submerso em profundidades diferentes. A água nos pressiona, mas como vamos medir, como podemos quantificar? O que precisaria ser levado em consideração para calcular esta pressão? O objetivo desta

problematização é causar nos alunos uma predisposição para aprender o conceito que será trabalhado posteriormente.

Desenvolvimento: Neste momento, será explorado o conceito de Pressão em um Líquido e será apresentada a Lei de Stevin e suas aplicações. Para verificar a compreensão dos alunos dos conceitos abordados, será realizada a Instrução pelos Colegas. Na sequência será enunciado o Princípio de Pascal e suas aplicações.

Fechamento: Os alunos, ainda em pequenos grupos, receberão uma lista de problemas que deverão resolver.

**Recursos:** Computador, *datashow* e material de uso comum.

**Avaliação:** Os alunos não serão avaliados nesta aula.

### 5.5.2 Relato de Regência

Aula 5 – 22/11/2019

Alunos presentes: 26

Cheguei na sala de aula e alguns alunos já se encontravam ali. Enquanto eu organizava o material e o restante da turma ia chegando, o novo professor de Física da escola veio até mim, se apresentou e fez alguns questionamentos sobre o andamento das aulas. Me questionou também se eu já havia feito alguma atividade avaliativa com os alunos, pois para finalizar o ano seria necessário que ele tivesse alguma maneira de quantificar o andamento dos mesmos na disciplina. Entendi a preocupação do professor e expliquei que já havia feito uma avaliação em duplas, que inclusive já havia corrigido e que entregaria ao final da aula. O professor também me explicou que os alunos não estavam levando a sério as propostas da antiga professora, que quase ninguém na turma havia entregado a avaliação que a professora tinha dado para que eles fizessem em casa e que, desta forma, seria difícil avalia-los no final do ano. Pediu que quando eu iniciasse a aula, ele tivesse uns minutos para conversar com os alunos sobre a avaliação e eu, prontamente, concordei.

Quando a turma se organizou, dei bom dia e perguntei se eles estavam com saudade de mim, uma vez que passamos duas semanas sem nos ver. Eles começaram a rir, alguns disseram que sim. Três alunos chegaram atrasados e reparei que, um deles, eu ainda não conhecia. Acabei esquecendo de perguntar se ele era um aluno novo, pois não consegui me aproximar muito dele durante a aula.

O professor pediu a palavra, falou sobre as avaliações e perguntou quem ainda não tinha entregado o trabalho que a professora antiga havia passado para eles. Mais de 80% da turma ergueu a mão. O professor solicitou que quem tivesse o trabalho entregasse a ele, pois seria muito importante para a nota final deles no conselho. Além disso, solicitou que os alunos realizassem todas as tarefas que eu propusesse, pois elas também contariam como notas para o final do ano. Os alunos concordaram e ele me passou a palavra de volta.

Iniciei a aula falando que íamos dar seguimento aos nossos estudos e que os conceitos que havíamos estudado ao longo das últimas semanas, densidade e volume, seriam muito importantes. Mostrei aos alunos uma reportagem sobre o submarino argentino ARA San Juan e contei um pouco da sua história. Expliquei que este submarino desapareceu no dia 15/11/2017 com 44 tripulantes após o comandante anunciar um problema relacionado a vazamento de água.

Mostrei reportagens de que o submarino foi encontrado cerca de 1 ano depois do desaparecimento, por conta de reivindicações dos familiares que pressionaram muito o governo para que não desistisse das buscas. Porém, o submarino foi encontrado a uma altitude muito baixa, cerca de 900 m abaixo do nível da superfície do mar. Por conta desta profundidade, especialistas e autoridades anunciaram que resgatar o submarino, para que as famílias tivessem a oportunidade de dar um destino aos corpos de seus familiares, seria uma tarefa praticamente impossível. Neste momento, questionei os alunos se existia diferença em encontrar o submarino a 9, 90 ou 900 m abaixo da superfície. Alguns alunos falaram em pressão, quantidade de água em cima do submarino, quantidade de água dentro do submarino, etc. Expliquei, então, que a água, assim como o ar, exerce uma pressão. Mas como poderíamos calcular a pressão exercida pela água no fundo do oceano? Que variáveis precisaríamos levar em consideração?

Neste momento, um aluno respondeu em voz baixa e eu não consegui ouvir direito. Me aproximei dele e pedi que explicasse em voz alta para que a turma também pudesse escutá-lo. Em linhas gerais, ele falou que seria necessário medir a quantidade de água para calcular o quanto ela estaria pesando em cima de determinada área. Gostei da atitude do aluno, não só por ter conseguido imaginar uma maneira de calcular a pressão, mas também por explicado para a turma, mesmo estando com um pouco de vergonha. Falei que ele estava indo pelo caminho certo, e era mais ou menos isso que utilizaríamos.

Solicitei que os alunos prestassem atenção no quadro e realizei a dedução matemática da Lei de Stevin. Durante a dedução fui buscando com os alunos conceitos que já haviam sido explorados (pressão, densidade, força peso), tentei fazer a dedução com calma e clareza, conversando com os

alunos durante o processo e, pelas respostas, considerei que eles conseguiram acompanhar bem todo o desenvolvimento.

Na sequência, realizei um exemplo de aplicação da Lei de Stevin, onde supus uma piscina exagerada com 10 m de profundidade. Durante o exemplo, os alunos copiavam e alguns se mostraram com dúvidas. Ao final do exemplo falei sobre considerarmos que a cada 10 m de profundidade na água temos mais 1 atm (unidade que já havia sido trabalhada na Aula 3) de pressão.

Para verificar a compreensão dos alunos e auxiliar na fixação, apliquei o método do *Peer Instruction* com duas questões sobre a Lei de Stevin. Pelo fato de a turma não gostar muito de metodologias de trabalho no grande grupo, estava com um pouco de receio de eles não quererem fazer esta dinâmica. Para minha surpresa, com um pouco de estímulo da minha parte, rapidamente toda a turma se envolveu. Apenas uma aluna se mostrou um pouco resistente. Na primeira questão foi possível ver, de fato, a instrução pelos colegas agindo: na primeira rodada tivemos cerca de 50% de acertos e após as conversas entre os colegas ocorreu uma mudança para cerca de 70% de acertos. Ao final, expliquei qual era a questão certa e por que. Na segunda questão mais de 90% da turma acertou de primeira. A aluna que se mostrou resistente me chamou, um pouco irritada, e disse que ainda não tinha entendido. Comecei a explicar para ela, novamente, a Lei de Stevin e uma colega interveio e começou a explicar do seu jeito. Quando a outra aluna começou a falar, me afastei da explicação e deixei que prosseguisse. Ao final, a aluna se disse mais ou menos convencida.

Nesta aula também abordei os vasos comunicantes, mas não com a precisão que gostaria. Comecei com uma demonstração computacional, onde perguntei aos alunos qual vaso “encheria” primeiro, quando na verdade deveria ter perguntado em qual vaso o nível da água ficaria mais alto. Depois fiz a dedução para líquidos imiscíveis e não apliquei nenhum exemplo pois vi que não daria tempo.

Percebi que, talvez, tenha encaminhado a aula em um ritmo muito lento, pois a mesma já estava se encaminhando para o final e ainda faltava falar sobre o Princípio de Pascal. Para isso, falei que já havíamos estudado os líquidos e a pressão que exercem, mas questionei se existiria alguma forma de utilizar isso para facilitar nossas vidas. Os alunos me olharam um pouco desconfiados, como se o que eu estava falando não fizesse o menor sentido. Então pedi que eles se imaginassem como mecânicos automotivos que precisavam trocar a surdina de um carro. Neste momento falei sobre o elevador hidráulico e enunciei o Princípio de Pascal. Havia levado um experimento com duas seringas ligadas por um tubo de soro, mas na hora de fazer o experimento a água começou a vazar e não foi possível realiza-lo.

Acredito que a aula encerrou com o Princípio de Pascal definido com pouca clareza e penso que deverei retoma-lo na próxima aula. Além disso, não foi possível realizar a lista de exercícios em sala de aula.

Ainda assim, gostei muito do andamento da aula, da maneira como os alunos interagiram comigo especialmente durante a dedução da Lei de Stevin, e de como aproveitaram o momento de aplicação do IpC.

Independe aos alunos, pude perceber uma mudança involuntária da minha parte com a chegada do novo professor, que se mostrava atento as minhas explicações e as respostas da turma. O fato de ele prestar atenção e interagir comigo, mesmo que indiretamente, durante a aula me deixou mais confiante e motivada.

## **5.6 Aula 6**

### **5.6.1 Plano de Aula**

**Data:** 29/11

**Conteúdo:** Princípio de Pascal, Flutuação, Empuxo/Princípio de Arquimedes

**Objetivos de ensino:**

- Aprofundar o Princípio de Pascal;
- Discutir o conceito de modelo;
- Apresentar diferentes versões da história do Princípio de Arquimedes;
- Realizar demonstrações experimentais que retomam os conceitos estudados ao longo da unidade didática.
- Definir o conceito de flutuação;
- Enunciar o Princípio de Arquimedes e o conceito de Empuxo;
- Explicar a flutuação dos corpos.

**Procedimentos:** Exposição Dialogada, Demonstrações Experimentais.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula retomando o Princípio de Pascal visto na última aula através de duas demonstrações: uma pasta de dentes cheia de furinhos e duas seringas de tamanhos diferentes conectadas por uma mangueira.

Desenvolvimento: Apresentarei o questionamento “Como uma embarcação de metal pode flutuar no mar, se um prego afunda?”. Mostrarei aos alunos um pequeno aquário com água e



questioná-los-ei sobre o que acontecerá se colocarmos uma bolinha de massa de modelar dentro da água. Em seguida, moldarei um protótipo de embarcação e questionarei os alunos sobre o que acontecerá. Neste momento será aplicado uma adaptação do POE, onde os incentivarei os alunos a fazer as previsões e explicações oralmente.

Mostrarei dois vídeos<sup>12</sup> que contam diferentes versões para a história de Arquimedes e a coroa do rei e iniciarei uma exposição dialogada sobre o conceito de Empuxo e o Princípio de Arquimedes. Em seguida será apresentado o conceito de Flutuação e suas aplicações e, novamente, será aplicado o método de instrução pelos colegas.

Fechamento: Finalizarei a aula entregando aos alunos uma lista de exercícios que os alunos deverão resolver em pequenos grupos.

**Recursos**: Computador, *datashow*, material de uso comum, aquário, massinha de modelar, garrafa pet.

**Avaliação**: Os alunos serão avaliados através da entrega da lista de exercícios.

### 5.6.2 Relato de Regência

Aula 6 - 29/11/2019

Alunos Presentes: 27

No início da aula o professor regente pediu a palavra, pois precisava combinar algumas coisas a respeito das avaliações dos alunos. Desta forma, ele iniciou a aula pedindo que os alunos que ainda tivessem a atividade avaliativa passada pela antiga professora, entregassem a avaliação resolvida até o final do dia para que ele pudesse avalia-las. Enquanto ele conversava com a turma, fui terminando de montar o experimento que seria utilizado para demonstrar o Princípio de Pascal, uma vez que na última aula a demonstração acabou dando errado e eu resolvi montar somente na hora da aula. O professor, então, me passou a palavra dizendo “São todos seus!”.

Comecei a aula brincando com os alunos, dizendo que sabia o quanto eles gostariam de estar nas filas das lojas para comprar bala de gelatina na Black Friday naquele momento, os alunos riram e comentaram sobre as filas nas lojas que haviam começado durante a madrugada. Na sequência

---

<sup>12</sup> Vídeo 1: Arquimedes - Ilustrando História. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=NRjafzwzwlg>> Acessado em 13/12/2019. Vídeo 2: A verdadeira história do ‘Eureka!’ de Arquimedes - Armand D'Angour | TED-Ed. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=0v86Yk14rf8>> Acessado em 13/13/2019.

perguntei se eles lembravam o que havíamos estudado na aula anterior e vários responderam “Lei de Stevin” “Equação da Hidrostática”, então questionei se eles lembravam que também tínhamos estudado, ao final da aula, o Princípio de Pascal, quando eu pedi que eles se imaginassem como mecânicos de automóveis tentando trocar uma surdina. Eles concordaram e eu mostrei o experimento das seringas.

Realizei a dedução matemática do Princípio de Pascal no quadro e expliquei como a expressão matemática se aplicava a demonstração. Neste momento tentei realizar uma versão alternativa do POE, peguei um tubo de pasta de dentes cheio e perguntei aos alunos o que aconteceria se apertasse em diferentes partes do tubo. A maioria dos alunos disse que sairia mais pasta se apertasse mais perto do furo. Questionei a turma sobre o que aconteceria, então, se o tubo fosse todo furadinho, se teria algum lugar específico onde a pasta de dentes sairia mais. Os alunos ficaram refletindo sobre a pergunta e, enquanto isso, eu peguei um alfinete e comecei a furar o tubo. Novamente perguntei aos alunos o que aconteceria, se teria algum furo específico onde sairia mais pasta. Alguns alunos disseram que sim, outros só ficaram um pouco pensativos. Finalmente, apertei o tubo e foi possível observar que todos os pontos ao longo do tubo tiveram a mesma saída de creme dental e quando questionei os alunos o motivo do ocorrido eles responderam com o enunciado do Princípio de Pascal. Neste momento, dei o assunto por encerrado e segui para o próximo tópico da aula. Acredito que os alunos reagiram bem a esta versão alternativa do POE, mas eu particularmente prefiro que eles escrevam suas previsões e explicações.

Antes de iniciar a exposição dialogada sobre o Princípio de Arquimedes, mostrei aos alunos dos dois vídeos contando as diferentes versões da lenda de Arquimedes e o Rei Heron. Durante a exibição do vídeo, a grande maioria dos alunos demonstrou prestar atenção e interesse. Após a exibição do segundo vídeo, falei que Arquimedes possuía um problema muito parecido com a nossa primeira questão, que havia sido apresentada na primeira aula e acabei esquecendo de fazer a abordagem epistemológica sobre natureza da ciência que havia previsto para este momento da aula.

Para explicar o conceito de “volume de líquido deslocado” utilizei um copo completamente cheio d’água, uma cebola, uma seringa graduada e um recipiente transparente. Mostrei aos alunos que, se colocássemos a cebola dentro do copo, uma determinada quantidade de água transbordaria. Poderíamos com a seringa recolher a água e medir o volume de líquido deslocado.

Após falar sobre o volume de líquido deslocado, apliquei o POE utilizando massa de modelar, água e um recipiente transparente. Primeiramente, questionei os alunos sobre o que aconteceria se fizesse uma bolinha de massa de modelar e colocasse na água. Rapidamente os alunos responderam

que a bolinha iria afundar. Na sequência, questionei os alunos sobre o que aconteceria se eu moldasse a massa de modelar no formato de um barquinho, os alunos responderam que, então, o barquinho iria boiar. Questionei os alunos sobre o motivo de isso ocorrer, se a densidade do material da massa de modelar ainda era a mesma, os alunos se mostraram um pouco reflexivos e depois de um tempo responderam que estava relacionado a área de barquinho que estava em contato com a água.

Na sequência enunciei o Princípio de Arquimedes e fiz, no quadro com os alunos, uma dedução matemática da expressão para Empuxo. Falei que a ideia dos alunos estava no caminho certo, mas que na verdade a flutuação estava associada ao volume de líquido deslocado pelo objeto.

Para exemplificar uma aplicação da matemática da fórmula do empuxo, peguei o volume de líquido deslocado pela cebola, que havíamos anotado com o auxílio da seringa graduada, e calculei a força de empuxo sofrida pela cebola.

Durante toda a aula os alunos demonstraram muito interesse, copiavam todas as coisas que eu passava no quadro e tentavam, também, anotar a minha fala. Em certos momentos alguns grupos se envolviam em conversas sobre o próprio tema da aula.

Sei das limitações de uma aula expositiva, sobre o quanto é difícil manter o foco e não se dispersar ao longo do tempo, e fiquei muito satisfeita com o envolvimento dos alunos, apesar de estarem particularmente agitados nesta aula.

Ao final da aula perguntei se os alunos gostariam de uma atividade experimental na próxima aula, eles demonstraram muito interesse e ficaram animados com a perspectiva de ir para o laboratório na próxima semana.

Infelizmente não consegui realizar o momento de resolução de exercícios em pequenos grupos, mas, de modo geral, saí satisfeita com o andamento da aula. Os alunos se mostraram atentos, interagiram bastante e participaram ativamente durante as aplicações do POE. Quanto as duas versões de POE utilizadas nesta aula, considere que a segunda foi mais proveitosa, pois os alunos precisaram dedicar mais tempo para elaborar suas respostas e passar para o papel. Através da correção das tarefas pude perceber que eles entenderam razoavelmente bem o Princípio de Arquimedes e o conceito de Empuxo.

## 5.7 Aula 7

### 5.7.1 Plano de Aula

**Data:** 06/12

**Conteúdo:** Retomada do Conteúdo e Fechamento.

**Objetivos de ensino:**

- Retomar os tópicos estudados ao longo da Unidade Didática;
- Revisar os conceitos mais importantes, relacionando-os;
- Explicar, de maneira geral, as questões centrais que moveram a Unidade Didática com base nos conceitos principais que foram estudados;
- Verificar a compreensão dos alunos referente aos conteúdos trabalhados;

Procedimentos: Mapa Conceitual, Atividade Experimental.

Atividade Inicial: Iniciarei a aula retomando com os alunos as principais problemáticas norteadoras da Unidade Didática.

Desenvolvimento: Junto com os alunos, irei construir um mapa mental dos conceitos estudados ao longo das aulas, realizando uma breve diferenciação progressiva com o objetivo de realizar a reconciliação integradora.

Fechamento: A turma será dividida sete grupos para a realização da atividade experimental. Cada aluno receberá um roteiro<sup>13</sup> com a problematização da tarefa e cada grupo receberá um dinamômetro, um béquer graduado, um pequeno cilindro de “material misterioso” e um pedaço de linha. O objetivo é que os alunos descubram a densidade do material do qual é feito o cilindro. Como motivação, o grupo que concluir a tarefa primeiro receberá uma caixa de chocolates.

**Recursos:** Material de uso comum.

**Avaliação:** Esta aula não terá avaliação.

### 5.7.2 Relato de Regência

O professor regente iniciou a aula falando sobre as avaliações atrasadas que os alunos possuíam, solicitando que entregassem para que ele pudesse fechar a nota final da turma. Enquanto isso, fui preparando o resumo que tinha feito. Quando ele me passou a palavra e iniciei a aula

---

<sup>13</sup> Apêndice G.

perguntando aos alunos se eles lembravam quais foram as questões que nortearam nossas sete semanas de estudos, prontamente um aluno respondeu “Por que um prego afunda se um barco do mesmo material flutua?”. Fiz uma breve repassagem de todas as problematizações vistas ao longo das aulas e questionei-os sobre quais haviam sido os principais conteúdos estudados, os alunos começaram a responder e eu comecei a listar no quadro o que eles iam falando. Pressão e Densidade foram os primeiros tópicos lembrados, com um pouco de demora eles falaram sobre Pressão Atmosférica, Empuxo, Lei de Stevin, Princípio de Pascal e Princípio de Arquimedes.

Com os tópicos listados no canto do quadro, iniciei a montagem de um Mapa Conceitual. Junto com os alunos, fui tentando relacionar os conceitos entre si e definindo suas principais características. Pude perceber que enquanto dois grupos participavam atividade da montagem do mapa comigo, grande parte da turma estava tentando copiar o mapa no caderno e alguns estavam dispersos.

Percebi que a primeira hora-aula estava se encerrando e busquei finalizar o mapa o mais rápido que fosse possível para que pudéssemos fazer a outra atividade prevista, e até porque sua elaboração no quadro ficou um pouco confusa e não havia mais muito espaço para relacionar os conceitos que faltavam.

Este momento da aula foi pensado, dentro da perspectiva da Aprendizagem Significativa, como a reconciliação integradora desta Unidade Didática, onde o objetivo era amarrar os conceitos entre si, mostrando que existe uma conexão entre eles.

O segundo momento da aula foi voltado para uma demanda pessoal minha, e também dos alunos. Quando falei que iríamos fazer uma atividade experimental, os alunos ficaram muito animados. Nos dirigimos para o Laboratório de Física e Matemática, que o professor regente havia reservado para nós, acompanhei uma parte da turma e o restante ficou para trás com o professor regente. Neste breve intervalo de tempo fiquei conversando com os alunos e eles começaram a me contar histórias do final de semana.

Quando o professor abriu a porta do laboratório, rapidamente todos entraram e começaram a ocupar as bancadas. O laboratório passou uma sensação de abandono, com cheiro forte e coisas atiradas nos cantos. Além disso, a luz do sol bate direto na parede do laboratório durante a manhã, o que deixa o ambiente extremamente quente. O professor rapidamente me ajudou abrindo as janelas e separando os alunos em grupos. Enquanto isso, fui distribuindo os roteiros. Chamei para que um integrante de cada grupo viesse até a frente buscar os materiais necessários para realização do experimento e eles começaram a trabalhar.

Logo de início já pude perceber que havia falhado na elaboração do roteiro. Tendo o objetivo de fugir da “receita de bolo”, acabei deixando a tarefa muito aberta para a tomada de decisões dos

alunos e eles não sabiam o que fazer. Ainda assim, dos 7 grupos, fui capaz de notar que 6 deles estavam fortemente empenhados na tarefa.

Com a confusão que se instaurou nos pequenos grupos, fui passando de bancada em bancada tentando auxiliar no que se fazia necessário. O professor regente, vendo que eu não dava conta de todos os chamados, começou a fazer o mesmo que eu, o que me ajudou muito.

Acredito que a atividade passou muito rapidamente, quando olhei no relógio já faltava 1 minuto para o final da aula e tive que pedir para que os alunos encerrassem a tarefa. Dos sete grupos, três chegaram muito perto da conclusão e vários demonstraram vontade de continuar trabalhando em cima do desafio.

Agradei a colaboração de todos ao longo do período de estágio, falei que a experiência havia sido muito boa e que iria sentir falta deles. Entreguei uma caixa de chocolates para cada bancada como agradecimento por tudo e me despedi da turma. Ao saírem da sala, vários alunos vieram ao meu encontro, me abraçaram e falaram que iriam sentir minha falta. Acredito que também sentirei a falta deles e espero que, de alguma maneira, eu tenha contribuído para com a formação desta turma.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o curso de Licenciatura em Física foi um desafio para mim. Desde o processo de deslocamento, por residir na região metropolitana de Porto Alegre, até as próprias disciplinas que, por vezes, exigiam um nível de conhecimento que eu não possuía e uma dedicação com a qual eu não estava acostumada. Em certos momentos pensei em desistir do curso, acreditei que não possuía capacidade intelectual para seguir e concluir esta graduação. Apesar de tudo, ao longo dos semestres, encontrei parceiros que me deram forças para continuar e professores que me inspiraram, sendo fonte de motivação para seguir.

Talvez um dos momentos mais difíceis de toda a experiência vivida ao longo do curso tenha sido a disciplina de Estágio de Docência em Física, pois é fácil planejar aulas para alunos hipotéticos, ministrá-las para colegas da graduação em uma sala de aula bem estruturada e acreditar que se está fazendo um bom trabalho. A realidade é diferente fora do conforto da Universidade ao deparar-se com o ensino público regular.

Toda minha vida escolar e acadêmica se deu junto à rede pública de ensino, sempre vivenciei de perto as precariedades estruturais, a falta de professores e os demais problemas relacionados ao ensino público. Neste contexto, o Colégio de Aplicação da UFRGS se mostra uma escola pública privilegiada, sua vinculação a rede federal de ensino proporciona a estudantes e professores condições um pouco mais favoráveis para que ocorra o processo de ensino-aprendizagem, desde estrutura física até professores mais motivados, com salários dignos e não sobrecarregados.

Atualmente, o estado do Rio Grande do Sul vivencia um momento difícil para a educação, onde os professores, que já estavam há meses recebendo salários parcelados, agora sofrem grandes ataques a suas carreiras, que já são precárias e desvalorizadas. Neste momento, diversas escolas espalhadas pelo estado estão em greve e, neste contexto, a escola escolhida para realização deste estágio se mostra, mais uma vez, privilegiada.

A experiência de estágio no Colégio de Aplicação foi um desafio desde o início. Logo no primeiro dia de regência uma falha minha resultou em uma situação desconfortável entre mim e a professora regente. O que, à primeira vista pareceu um problema superado, mostrou-se motivo para o estabelecimento de um clima de tensão entre as envolvidas até o final deste período. Acredito que em todos os momentos a professora tentou colaborar para com meu estágio, mas foi difícil me sentir a vontade com a turma enquanto a professora estava presente acompanhando minhas aulas. Pude perceber que houve uma mudança repentina e involuntária em minha postura com a turma e com as

aulas quando o professor substituto assumiu o Ensino Médio, o que ocorreu na quinta aula (22/11). Apesar da antiga professora ter mencionado que continuaria acompanhando as turmas e as aulas de meu estágio, ela não entrou mais em contato até o final da regência.

No período que transcorreu entre o início do processo de planejamento e última aula de regência, diversas alterações se fizeram necessárias, desde as metodologias a serem utilizadas até os temas que seriam abordados no decorrer das aulas. Por exemplo, foi necessário abrir mão de alguns temas, como “a Física do mergulho” e “o Canal do Panamá” e fazer-se valer de outros, como “o resgate do submarino ARA San Juan”. Algumas vezes as mudanças se deram por minha escolha pessoal, outras vezes por necessidade de adequação do tempo de aula. Estas mudanças, mesmo quando já esperadas, sempre causam um certo desconforto para com aquele que já havia planejado o todo, mas fazem parte da realidade da profissão. Novamente, é fácil planejar aulas para alunos hipotéticos, o difícil é lidar com alunos reais e que não necessariamente irão corresponder as nossas expectativas.

Considero que este momento foi uma experiência de vida muito importante e consistiu-se de uma série de erros e acertos. Logo no início, durante as primeiras aulas, me sentia muito culpada quando algo dava errado ou não saía exatamente como eu havia planejado. Me julgava muito por não ter pensado nas variáveis de maneira mais precisa e por ignorar alguns fatos que, durante o planejamento, não pareciam tão relevantes. Por vezes, tive dificuldade para dormir antes das aulas devido a ansiedade e o medo de falhar com os alunos. Queria que o planejamento seguisse conforme eu havia construído, que a linha de evolução dos pensamentos dos alunos durante as aulas fosse a que eu havia traçado e que o tempo fosse suficiente para abordar tudo que eu gostaria.

Hoje percebo o quanto eu era imatura quando todo este processo se iniciou. Percebo que, de fato, precisamos dar o nosso melhor, mas que é ilusório esperar a perfeição e mais ilusório ainda é esperar ter, logo no início, a maturidade e o “jogo de cintura” que só os anos de experiência em sala de aula poderão me proporcionar.

Em certo momento, durante esta fase final do curso, um professor de grande importância na minha vida acadêmica mencionou que uma aula boa é aquela em que o professor não consegue realizar tudo que planejou, que as aulas boas sempre fogem do planejamento. Posso dizer que é indescritível o sentimento de satisfação quando um plano dá certo, quando os alunos respondem bem ao que foi proposto. A turma 101, em todos os momentos, respondeu bem aos questionamentos, as metodologias e as tarefas que eu propus durante as aulas. Os alunos foram extremamente receptivos ao IpC, trabalhando exatamente como poderia se esperar, foram muito dedicados ao POE, fazendo



previsões e explicações caprichosas e nitidamente esforçadas. Ainda assim, com exceção da aula destinada a avaliação, nenhum dos meus planos foi seguido à risca. Nenhuma das aulas que eu planejei foi executada de maneira completa. E, de fato, os melhores momentos de minha regência foram os momentos que eu não esperava, que não estavam planejados. Foram as contribuições espontâneas, as perguntas, as interações e a proximidade que fizeram este período de estágio ter sido uma experiência tão importante e engrandecedora.

Ao longo destes três meses as dificuldades encontradas foram imensas, a vontade de desistir surgiu mais de uma vez e em diferentes momentos, mas o que me fez continuar foi o retorno dos alunos. Aula à aula perceber o engajamento, a animação, o retorno e todo o carinho demonstrado por eles, alguns sendo mais expressivos e outros nem tanto, foi o que fez com que eu tivesse vontade de continuar e terminar este estágio.

Apesar das dificuldades encontradas e das imensuráveis horas dispendidas entre planejamento e preparação das aulas, a experiência de estágio aqui relatada foi imensamente importante para meu desenvolvimento pessoal e profissional. Neste momento não existem palavras capazes de descrever a gratidão que tenho pelo professor que me orientou ao longo de todo este processo e pela turma que me acolheu de maneira tão carinhosa.

Longe de me sentir completa ou “oficialmente” preparada, sinto que existe ainda um longo caminho a ser trilhado até que me torne a professora que eu gostaria de ser, ainda que, talvez, esta idealização nunca se concretize. Ainda assim, sigo na esperança de ter sempre mente e coração abertos para o processo de ensino-aprendizagem e, mesmo não tendo perspectivas de dar continuidade em estudos acadêmicos relacionados as teorias de ensino construtivistas, que a experiência vivida ao longo deste período aqui relatado nunca se apague em minha memória e que sirva sempre como exemplo para repensar minha futura prática docente.

## REFERÊNCIAS

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

CID, A. S.; SASAKI, D. G. G. Uma Proposta de Ensino do Princípio De Stevin Através do Método Predizer – Observar – Explicar ( POE ). **XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, [s. l.], n. August 2018, p. 1–10, 2018.

MOREIRA, M. A. Linguagem e Aprendizagem Significativa. **Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa**, [s. l.], p. 1–17, 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/linguagem.pdf>>

MOREIRA, M. A. ¿Al final qué es aprendizaje significativo? **Revista Qurrriculum**, La Laguna, Espanha, v. 25, p. 29–56, 2012.

## APÊNDICES

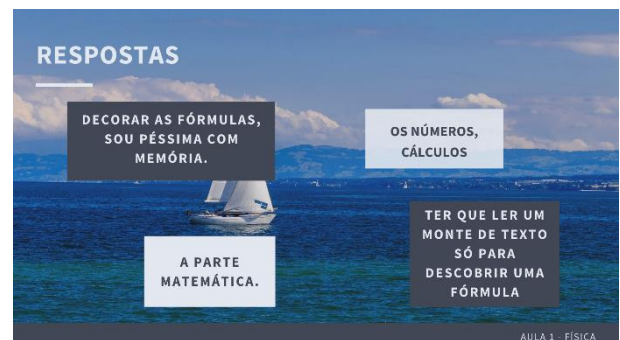
### Apêndice A – Questionário sobre atitudes em relação à Física

Nome:

Idade:

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

## Apêndice B – Apresentação de slides utilizada na Aula 1



## METODOLOGIAS

COMO IREMOS TENTAR RESOLVER OS PROBLEMAS

Exposição Dialogada    Instrução pelos Colegas    Demonstrações Experimentais    Sala de Aula Invertida

AULA 1 - FÍSICA

## Instrução pelos Colegas

METODOLOGIA DESENVOLVIDA EM HARVARD (*PEER INSTRUCTION*)

Envolve perguntas conceituais e discussões em pequenos grupos.

AUXILIA NA MELHOR COMPREENSÃO DE CONCEITOS.

AULA 1 - FÍSICA

## Sala de Aula Invertida

OS ALUNOS ENTRAM EM CONTATO COM O CONTEÚDO ANTES DE CHEGAR NA AULA

Envolve ler textos ou assistir vídeos que estejam conectados com o tema da aula antes da própria aula.

PROPORCIONA MELHORES DEBATES EM SALA DE AULA

AULA 1 - FÍSICA

## AVALIAÇÕES

SERÃO REALIZADAS AO LONGO DAS AULAS

Trabalhos Individuais    Trabalhos em pequenos grupos

AULA 1 - FÍSICA

MAS AFINAL

# O QUE NÓS VAMOS ESTUDAR?

# HIDROSTÁTICA

## POR QUE UM BARCO ENORME DE METAL FLUTUA NA ÁGUA E UM PREGO AFUNDA?

## QUAL A IMPORTÂNCIA DAS EMBARCAÇÕES PARA A NOSSA SOCIEDADE?

## Como serão nossas aulas

QUAIS QUESTÕES TENTAREMOS RESPONDER

- 11/10: HISTÓRIA DAS NAVEGAÇÕES  
Qual a importância dos barcos na nossa sociedade?
- 18/10: NÃO TEM AULA
- 25/10: DENSIDADE, PRESSÃO E LÍQUIDOS  
Como funciona um submarino?

## Como serão nossas aulas

QUAIS QUESTÕES TENTAREMOS RESPONDER

- 01/11: PRESSÃO EM UM LÍQUIDO E PRINCÍPIO DE PASCAL  
Mergulhadores
- 08/11: O CANAL DO PANAMÁ  
Mas afinal, os barcos são tão importantes assim?
- 15/11: NÃO TEM AULA

## Como serão nossas aulas

QUAIS QUESTÕES TENTAREMOS RESPONDER

22/11: EMPUXO,  
FLUTUAÇÃO E PRINCÍPIO  
DE ARQUIMEDES

Por que uma embarcação de metal  
flutua e um prego afunda no mar?

29/11: LABORATÓRIO

...

06/12: FECHAMENTO

Resumo da matéria estudada.

## A importância das embarcações na nossa sociedade

COMO TUDO COMEÇOU

AULA 1 - FÍSICA

Apêndice C – Lista de Problemas Aula 2<sup>14</sup>

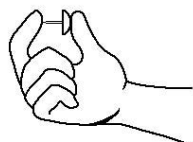
## LISTA DE EXERCÍCIOS - AULA 2

Nome: \_\_\_\_\_ Turma 101

1. Uma força de 300 N é aplicada sobre uma placa retangular de 5 cm de largura e 20 cm de altura. Calcule a pressão exercida sobre a placa.

2. (UNIPAC-1997) A densidade do alumínio é 2,7 g/cm<sup>3</sup>. Isso significa que um cubo maciço de alumínio com arestas de 0,8 m terá massa de:

3. (UFMG) José aperta uma tachinha entre os dedos, como mostra a figura:



A cabeça da tachinha está apoiada no polegar e a ponta, no indicador. Sejam  $F_i$  o módulo da força e  $p_i$  a pressão que a tachinha faz sobre o dedo indicador de José. Sobre o polegar as grandezas são, respectivamente,  $F_p$  e  $p_p$ . Considerando-se essas informações, é correto afirmar que:

- a)  $F_i > F_p$  e  $p_i = p_p$ .
- b)  $F_i = F_p$  e  $p_i = p_p$ .
- c)  $F_i > F_p$  e  $p_i > p_p$ .
- d)  $F_i = F_p$  e  $p_i > p_p$ .

4. (Unemat-MT) Cada pneu de um veículo de pequeno porte (quatro pneus) forma com o solo horizontal uma área de contato igual a 150 cm<sup>2</sup>. Considere que o peso está uniformemente distribuído entre os quatro pneus e a massa total desse veículo é de 1,8 tonelada. Desse modo, pode-se dizer que a pressão que os quatro pneus exercem sobre o solo é de:

- a)  $6,0 \times 10^{-2}$  Pa
- b)  $6,1 \times 10^{-2}$  Pa
- c)  $5,0 \times 10^5$  Pa
- d)  $3,0 \times 10^5$  Pa

5. (Fatec-SP) Uma pessoa de 60kg está de pé sobre uma placa de forma quadrada, com aresta 20 cm, de massa desprezível, apoiada sobre uma superfície horizontal. Adotando-se como aceleração da gravidade no local  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, a pressão exercida pela placa sobre a superfície, devido ao peso dessa pessoa é, em N/m<sup>2</sup>:

- a)  $5 \times 10^2$
- b)  $1,0 \times 10^3$
- c)  $1,5 \times 10^4$
- d)  $1,5 \times 10^4$
- e)  $5 \times 10^4$

<sup>14</sup> A As questões utilizadas foram retiradas de diversos sites da Internet e dos livros MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física–volume 1. 2006. e GASPAR, Alberto. Física 1 – Mecânica. 2012.

**Apêndice D – Avaliação em Duplas<sup>15</sup>**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE O SUL  
COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
AVALIAÇÃO - FÍSICA  
Prof<sup>a</sup> Gabriela Rosa Turma 101**

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

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

1. Calcule a densidade de um cubo maciço de arestas 0,2m e massa igual a 71,68 kg. De que material é feito este cubo? (Densidade de alguns metais: cobre = 8,96 g/cm<sup>3</sup> | alumínio = 2,7 g/cm<sup>3</sup> | ferro = 7,874 g/cm<sup>3</sup>)
  
2. Calcule a massa de um cubo de ferro maciço de arestas 40 cm, sabendo que a densidade do ferro é igual a 7,874 g/cm<sup>3</sup>. Expresse a resposta em kg.
  
3. Conforme vimos em aula, se você considerar uma pessoa usando sapato de salto fino, doeria mais ser pisado com a ponta do salto do que com o peito do pé. Que princípio físico explica isso? Explique, com suas palavras, qual a diferença entre ser pisado com o salto ou com o peito do pé, considerando que a força peso exercida pela pessoa é a mesma nos dois pontos.
  
4. Considere uma pessoa de 80 kg de pé sobre uma placa retangular de lado igual a 30 cm e altura igual a 50 cm, de massa desprezível, apoiada sobre uma superfície horizontal. Adotando-se como aceleração da gravidade no local  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule a pressão exercida pela placa sobre a superfície, devido ao peso desta pessoa.
  
5. Vimos em aula que os jogadores de futebol brasileiros, quando participam da Copa Libertadores da América, costumam temer times adversários que são originários de cidades com grandes altitudes. Justifique, com suas palavras, quais são as dificuldades encontradas pelos jogadores e por que elas ocorrem. Que princípio físico está relacionado a este fenômeno.

---

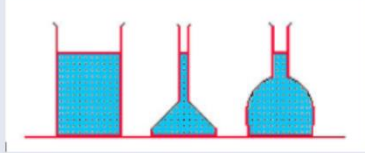
<sup>15</sup> As questões utilizadas foram retiradas de diversos *sites* da *Internet* e dos livros MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física–volume 1. 2006. e GASPAR, Alberto. Física 1 – Mecânica. 2012.



Apêndice E – Questões do *Peer Instruction*<sup>16</sup>

## QUESTÃO 1

A imagem abaixo mostra três recipientes com volumes diferentes contendo o mesmo líquido, ao mesmo nível. Conhecendo a lei de Stevin, marque a alternativa correta:

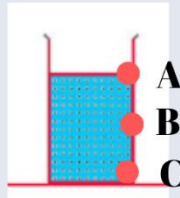


- a) A pressão exercida pelo líquido no fundo dos três recipientes depende do volume de cada um.
- b) O recipiente que possuir maior volume terá maior pressão hidrostática em qualquer ponto do líquido.
- c) A pressão exercida pelo líquido no fundo dos três recipientes é a mesma.
- d) O formato do recipiente influencia diretamente na pressão hidrostática.

AULA 5 - FÍSICA

## QUESTÃO 2

A imagem abaixo mostra um recipiente com água. Conhecendo a lei de Stevin, marque a alternativa correta:



- a) A pressão exercida pelo líquido no ponto A é maior que no ponto B.
- b) A pressão exercida pelo líquido no ponto C é maior que no ponto A.
- c) A pressão exercida pelo líquido no ponto B é maior que no ponto C.
- d) A pressão exercida pelo líquido é igual em todos os pontos.

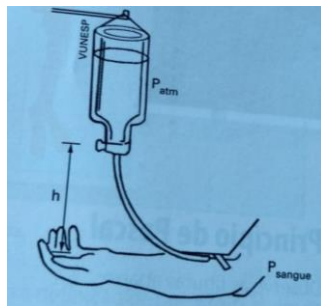
AULA 5 - FÍSICA

<sup>16</sup> As questões utilizadas foram retiradas e adaptadas de diversos *sites* da *Internet*.

## Apêndice F – Lista de Problemas Aula 5<sup>17</sup>

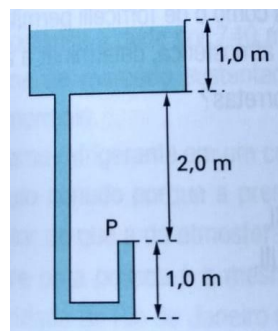
### LISTA DE EXERCÍCIOS - AULA 3

- Uma bailarina de 48 kg apoia-se sobre a ponta de uma de suas sapatilhas, cuja área em contato com o piso é de  $6,0 \text{ cm}^2$ .
  - Determine a pressão que a ponta da sapatilha da bailarina exerce sobre o piso.
  - Suponha que o material de que é feito o piso resista à pressão de até  $p = 2,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Qual seria a área mínima da sapatilha para não afundar o piso?
- (Fatec-SP) Uma pessoa de 60 kg está de pé sobre uma placa de forma quadrada, com aresta 20 cm, de massa desprezível, apoiada sobre uma superfície horizontal. Adotando-se como aceleração da gravidade local  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule a pressão exercida pela placa sobre a superfície, devido ao peso dessa pessoa em Pa.
- (Ufal/PSS) Um atleta mergulha num lago para alcançar um objeto no fundo à profundidade de 5 m. A densidade da água é  $1 \text{ kg/L}$ . Estime o aumento de pressão que seu corpo sofre.
- (Vunesp) Ao sofrer um corte, notamos que o sangue escorre de nosso corpo; isso ocorre pelo fato de que a pressão sanguínea é maior que a atmosférica. Assim, é como em hospitais cenas como a representada na figura.



Sabendo que a pressão interna total do sangue é cerca de 2,5% maior que a do valor da pressão atmosférica, sendo esta, ao nível do mar, aproximadamente  $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ , e supondo que a densidade da solução salina a ser injetada no paciente, bem como a do sangue, sejam iguais a  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine a altura  $h$  mínima a partir da qual todo o soro poderá entrar na corrente sanguínea.

- (UFG-GO) A instalação de uma torneira num edifício segue o esquema ilustrado na figura abaixo. (Considere: densidade da água:  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ; aceleração da gravidade:  $10 \text{ m/s}^2$ ; pressão atmosférica:  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ). Considerando que a caixa d'água está cheia e destampada, calcule a pressão no ponto P, onde será instalada a torneira.



<sup>17</sup> As questões utilizadas foram retiradas de diversos sites da Internet e dos livros MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física–volume 1. 2006. e GASPAR, Alberto. Física 1 – Mecânica. 2012.

## Apêndice G – Roteiro da Tarefa Experimental<sup>18</sup>

**COLÉGIO DE APLICAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FÍSICA**  
**Profa. Gabriela Rosa**  
**Turma 101**

### ROTEIRO EXPERIMENTAL

#### Introdução

Ao longo de nossas aulas estudamos a Hidrostática e os conceitos mais importantes relacionados a esta área da Física. Hoje realizaremos duas tarefas experimentais com o objetivo de visualizar, na prática, algumas aplicações dos princípios estudados.

Para auxiliar no desenvolvimento da tarefa, abaixo você encontrará um breve resumo de todos os tópicos estudados, incluindo definições formais, conceitos e estruturação matemática.

#### Resumo

- Força Peso:

$$P = m \cdot g$$

- Pressão:

$$P = F/A$$

- Densidade:

$$\rho = m/V$$

- Pressão Atmosférica:

Vivemos imersos em um oceano de ar e este ar exerce um peso sobre nós. A pressão atmosférica sobre uma área de  $1\text{m}^2$  é o equivalente a pressão exercida por 17 elefantes da Savana (6000 kg) empilhados sobre esta mesma área. ( $1,01 \times 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$ ). Nosso organismo evoluiu para se adaptar a esta pressão e qualquer mudança (para pressões maiores ou menores) afetam diretamente no funcionamento do nosso corpo.

- Lei de Stevin:

A diferença de pressão entre dois pontos no interior de um líquido em repouso só depende da densidade desse líquido, da aceleração da gravidade local e do desnível vertical entre esses dois pontos.

$$p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

- Princípio de Pascal:

Uma variação de pressão em qualquer ponto de um fluido em repouso em um recipiente transmite-se integralmente a todos os pontos do fluido.

- Princípio de Arquimedes:

Um corpo imerso sofre a ação de uma força dirigida para cima e igual ao peso do fluido que ele desloca.

- Empuxo

$$E = \rho \cdot g \cdot V$$

- Peso Aparente

$$P_A = P_R - E$$

#### Roteiro

#### TAREFA 1

#### DETERMINAR O MATERIAL DESCONHECIDO

Vocês são um grupo de peritos criminais e em um dos bairros pertencentes ao seu distrito de atuação ocorreu um assassinato sobre o qual vocês terão que investigar.

A vítima é um homem de cerca de 42 anos, ele foi assassinado dentro de sua própria casa e junto ao corpo foi encontrado parte de um objeto que pode ter sido a arma do crime. Como você pode buscar saber sobre o material da arma sem danificar esta possível prova?

Para isso você terá a sua disposição:

- Objeto de material misterioso;
- Dinamômetro;
- Becker graduado;
- Água.

Material	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )
Água	1	1000
Náilon	1,14 - 1,18	1140 - 1180
Glicerina	1,2 - 1,29	1200 - 1290
PVC	1,35 - 1,42	1350 - 1420
PET	1,8 - 2,3	1800 - 2300
Vidro	2,5 - 2,6	2500 - 2600
Alumínio	2,7 - 2,9	2700 - 2900
Aço Inoxidável	7,8 - 8,0	7800 - 8000
Cobre	8,9 - 9,1	8900 - 9100
Prata	10,5 - 12,0	10500 - 12000

<sup>18</sup> Material elaborado com base no roteiro experimental do Trabalho de Conclusão de Curso de Ariadne Pazzini. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/165300/001045437.pdf?sequence=1>>. Acessado em 13/12/2019.

## Apêndice H – Cronograma de Regência Completo

Aula	Data	Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
1	11/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da Unidade de Ensino;</li> <li>• Contextualização e Problematização Inicial.</li> </ul>	<p>Apresentar um “preview” de como serão as aulas e o que será estudado;</p> <p>Contextualizar a histórias das grandes navegações;</p> <p>Problematizar a importância das navegações no séc. XXI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Roda de conversa;</li> </ul>
2	18/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidade;</li> <li>• Pressão;</li> <li>• Líquidos.</li> </ul>	<p>Definir o conceito de densidade;</p> <p>Definir o conceito de pressão;</p> <p>Definir o que são líquidos e caracterizá-los;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Demonstração Experimental.</li> </ul>
3	25/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressão Atmosférica;</li> <li>• Pressão em um Líquido;</li> <li>• Princípio de Pascal.</li> </ul>	<p>Definir Pressão Atmosférica;</p> <p>Abordar os impactos sociais/ambientais da diferença de pressão da atmosfera em diferentes partes do planeta;</p> <p>Introduzir questionamentos sobre a prática de mergulho;</p> <p>Introduzir o conceito de Pressão em um Líquido;</p> <p>Definir e mostrar aplicações da Lei de Stevin;</p> <p>Explicar as técnicas utilizadas para mergulho;</p> <p>Explorar o Princípio de Pascal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> <li>• Instrução pelos Colegas;</li> <li>• Resolução de Exercícios em Pequenos Grupos.</li> </ul>
4	01/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão dos Conteúdos;</li> <li>• Avaliação em duplas.</li> </ul>	<p>Revisar os conceitos de pressão, densidade e pressão atmosférica;</p> <p>Aplicar avaliação em duplas para verificar aprendizagem dos alunos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Resolução de exercícios no quadro;</li> <li>• Produção de um resumo para a avaliação;</li> <li>• Aplicação de avaliação em duplas.</li> </ul>
5	22/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressão em um líquido;</li> <li>• Princípio de Pascal.</li> </ul>	<p>Introduzir o conceito de Pressão em um Líquido;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição Dialogada;</li> </ul>

Aula	Data	Conteúdo(s) a serem trabalhado(s)	Objetivos de ensino	Estratégias de Ensino
			Definir e mostrar aplicações da Lei de Stevin; Explicar as técnicas utilizadas para mergulho; Explorar o Princípio de Pascal e suas aplicações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrução pelos Colegas;</li> <li>• Demonstração experimental;</li> <li>• Resolução de exercícios em pequenos grupos.</li> </ul>
6	29/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empuxo;</li> <li>• Princípio de Arquimedes;</li> <li>• Flutuação</li> </ul>	Definir o conceito de flutuação; Enunciar o Princípio de Arquimedes e o conceito de Empuxo; Explicar a flutuação dos corpos; Identificar que outros objetos/animais são capazes de variar sua flutuabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Demonstração experimental.</li> </ul>
7	06/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retomada do conteúdo;</li> <li>• Tarefa experimental.</li> </ul>	Retomar os tópicos estudados ao longo da Unidade Didática; Revisar os conceitos mais importantes, relacionando-os; Explicar, de maneira geral, as questões centrais que moveram a Unidade Didática com base nos conceitos principais que foram estudados; Verificar a compreensão dos alunos referente aos conteúdos trabalhados;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de um mapa conceitual;</li> <li>• Atividade experimental em pequenos grupos.</li> </ul>

Fonte: Modelo de quadro disponibilizado pelo professor da disciplina de Estágio.

**Apêndice I – Lista de Exercícios de Revisão<sup>19</sup>****LISTA DE EXERCÍCIOS - REVISÃO**

Nome: \_\_\_\_\_ Turma 101

1. Uma pessoa de massa 68 kg está de pé sobre uma superfície horizontal. Sabendo que a área do seu sapato é, aproximadamente,  $0,026 \text{ m}^2$  e que a aceleração gravitacional vale  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule a pressão exercida pela pessoa sobre o chão se: a) ela estiver com os dois pés apoiados no chão; b) ela estiver equilibrada em um pé só.
  
2. Uma pessoa de 50 kg está de pé sobre uma placa de forma quadrada, com aresta 30 cm, de massa desprezível, apoiada sobre uma superfície horizontal. Adotando-se como aceleração da gravidade no local  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a pressão exercida pela placa sobre a superfície, devido ao peso dessa pessoa é, em  $\text{N/m}^2$ :
  
3. a) Considere um bloco de 800 kg com arestas de 1 m, calcule a pressão exercida por este bloco em uma superfície horizontal. b) Agora, calcule a pressão exercida sobre uma superfície horizontal por um bloco de 800 kg com arestas de 0,5 m.
  
4. Como a pressão se relaciona com a força?
  
5. O que é a pressão atmosférica? Explique com as suas palavras por que o nosso corpo apresenta reações estranhas quando vamos para lugares com grandes altitudes.
  
6. Como você definiria o conceito de densidade?
  
7. Sabendo que a densidade do alumínio é igual a  $2,7 \text{ g/cm}^3$ , calcule a massa de um cubo maciço com aresta igual a 0,5 m.
  
8. Sabendo que um cubo de material desconhecido possui massa igual a 22,4 kg e aresta igual a 0,5 m, calcule a densidade do material em  $\text{kg/m}^3$  e  $\text{g/cm}^3$ .

<sup>19</sup> As questões utilizadas foram retiradas de diversos *sites* da *Internet* e dos livros MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física–volume 1. 2006. e GASPAR, Alberto. Física 1 – Mecânica. 2012.

