

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**INSTITUTO DE FÍSICA
DEPARTAMENTO DE LICENCIATURA**

DENIS AUGUSTO BOPP DA SILVA

**UTILIZANDO EQUIPAMENTOS DOMÉSTICOS PARA COMPREENDER A
ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES E EFEITO JOULE**

PORTO ALEGRE

2022

DENIS AUGUSTO BOPP DA SILVA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

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

Orientador: Prof. Dr. Caetano Castro Roso

PORTO ALEGRE

2022

DENIS AUGUSTO BOPP DA SILVA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

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

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 18/10/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Caetano Castro Roso
Orientador

Prof. Dr. Paulo Machado Mors
Avaliador

A caminhada foi longa, com pedras e buracos pelo caminho, muitas vezes o cansaço era tamanho que parecia mais fácil desistir. Mas os que me cercam serviram de apoio e alento, foi onde encontrei alívio nas horas difíceis, minha família. A essas pessoas com quem divido minha vida, minhas alegrias e tristezas, dedico esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A lista de agradecimentos sempre é longa, e parece sempre ficar incompleta, principalmente quando o trabalho é árduo.

Começo pelo começo, aos meus professores, em particular o querido prof. Santana, que em um momento crítico da vida, me deu o incentivo necessário, e me fez ver que o futuro depende apenas do que acreditamos que podemos realizar.

Aos meus colegas, aos quais dividimos muitas risadas, angústias e muitas garrafas vazias.

A universidade pela oportunidade não só de aprender, mas por conviver com uma diversidade de pessoas, culturas e formas de pensar que eu nem sabia que poderiam existir.

Aos professores que orientaram este trabalho, prof. Ives Solano Araújo, prof. Caetano Roso e o prof. Dioni Pastorio.

À professora Neusa Massoni, por sua dedicação sem limites e energia contagiante.

Ao determinado professor Paulo Mors, por sua alegria em ensinar.

E principalmente a minha família, que teve paciência e aguentou muitas noites da minha ausência.

O perfume das flores no Campus do Vale vai ficar nas minhas lembranças par sempre.

“A recompensa do trabalho produzido é diretamente proporcional ao esforço dedicado a cumpri-lo.”
Denis Augusto Bopp da Silva

RESUMO

O presente trabalho consiste em um relato das atividades da disciplina de Estágio de Docência III, onde foi construída e aplicada uma unidade didática, em uma turma de terceiro ano do Colégio de Aplicação da UFRGS.

Este estágio consiste em duas etapas, uma etapa de observação de vinte horas/aula e outra de regência, com quatorze horas/aula.

A utilização de eletrodomésticos e outros objetos de uso cotidiano, ao qual os alunos têm contato direto, serviram como base para a preparação deste trabalho, apresentando a Física como uma ferramenta de uso cotidiano e não apenas como teorias e equações utilizadas por cientistas restritos à laboratórios e centros de pesquisa, distantes da realidade ao qual todos nós estamos acostumados.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma de funcionamento do método peer instruction.....	24
Figura 2: Resistores de uso doméstico. Aparelhos que convertem energia elétrica em energia térmica.....	25
Figura 3: Demonstração do efeito Joule em uma lâmina de grafite. Foto retirada de um vídeo apresentado em aula.....	26
Figura 4: Fachada do Colégio de Aplicação UFRGS.....	27
Figura 5: Resistência equivalente no circuito em paralelo.....	39

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
IF-UFRGS	Instituto de Física do Universidade Federal do Rio Grande do Sul
CAP UFRGS	Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 PAULO FREIRE.....	18
2.2 DAVID AUSUBEL.....	19
3 METODOLOGIAS.....	22
3.1 PEER INSTRUCTION OU ENSINO POR PARES.....	22
3.2 ATIVIDADES PRÁTICAS.....	23
4 A UNIDADE DIDÁTICA.....	24
5 COLÉGIO DE APLICAÇÃO UFRGS.....	26
6 AULAS OBSERVADAS.....	28
6.1 DATA: 10/07/2022 - TURMA: 101 (2 AULAS).....	28
6.2 DATA: 10/07/2022 - TURMA: 102 (1 AULA).....	29
6.3 DATA: 10/07/2022 - TURMA: 301 (2 AULAS).....	29
6.4 DATA: 15/07/2022 - TURMA: 302 (2 AULAS).....	30
6.5 DATA: 15/07/2022 - TURMA: 201 (2 AULAS).....	30
6.6 DATA: 15/07/2022 - TURMA: 301 (1 AULA).....	31
6.7 DATA: 01/08/2022 - TURMA: 101 (2 AULAS).....	32
6.8 DATA: 01/08/2022 - TURMA: 102 (1 AULA).....	32
6.9 DATA: 01/08/2022 - TURMA: 301 (2 AULAS).....	33
6.10 DATA: 08/08/2022 - TURMA: 301 (2 AULAS).....	33
7 REGÊNCIA.....	35
7.1 AULA 1 (2 AULAS/H) - 29/08/2022.....	35
7.2 AULA 2 (2 AULAS/H) - 5/09/2022.....	36
7.3 AULA 3 (2 AULAS/H) - 12/09/2022.....	37
7.4 AULA 4 (1 AULA/H) - 22/09/2022.....	39
7.5 AULA 5 (2 AULAS/H) - 24/09/2022.....	40
7.6 AULA 6 (2 AULAS/H) - 26/09/2022.....	41
7.7 AULA 7 (2 AULAS/H) - 03/10/2022.....	42
7.8 AULA 8 (1 AULAS/H) - 06/10/2022.....	43
8 CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A busca por excelência é fator determinante na sociedade moderna, seja qual for o setor, excelência demanda eficiência nos processos e metodologias. Podemos, por exemplo, citar a consagrada excelência japonesa nos processos industriais, que serve como base para inúmeras outras empresas por todo o mundo. Um dos pontos importantes na busca por excelência, é a valorização das pessoas, o desenvolvimento de suas capacidades e da manutenção do seu bem-estar.

Esta ideologia é um exemplo dentre muitas outras, em que as pessoas são parte integrante dos processos, e quando uma peça falha, todo o processo fracassa. Esta ideologia tem como premissa básica, o constante aperfeiçoamento dos processos, metodologias, máquinas e ferramentas, e isso também inclui o aperfeiçoamento das pessoas.

Nos processos de ensino/aprendizagem, uma das engrenagens participantes é o professor. Sua formação começa em sala de aula no ensino fundamental, passando pelo ensino médio e superior, e em alguns casos, mestrado e doutorado, ciclo muitas vezes encerrado neste último estágio. Por isso manter o professor atualizado com as melhores técnicas, metodologias e filosofias, é um fator determinante para que o processo de ensino/aprendizagem se mantenha em alto grau de eficiência e assim possa chegar à excelência.

Neste contexto, políticas públicas de Estado, que promovam a formação continuada dos professores são fundamentais para que um nível de excelência seja atingido. Desta forma, o professor deve estar sempre na vanguarda dos processos de ensino/aprendizado, estando sempre atualizado e em constante aperfeiçoamento.

Tão importante quanto o professor é o aluno, ele como parte integrante do processo de ensino/aprendizagem está sendo deixado de lado, não participa da construção do conhecimento, os professores, psicólogos, pedagogos e todo o corpo docente pouco ou nada conhecem do aluno, sua família ou origem.

Conhecer o aluno e sua comunidade, seu modo de vida, é um fator determinante para compreender seus anseios e necessidades, e de posse deste conhecimento, construir unidades didáticas alinhadas com sua realidade, e assim atingir um nível de aprendizado, no mínimo, adequado.

É nosso papel como professores, oferecer ao aluno, uma formação cidadã, onde este possa assumir seu papel de responsabilidade, não apenas para si, mas para sua comunidade,

com conhecimento e capacidade de compreender e decidir sobre os fatos e acontecimentos que o rodeiam.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A escolha da fundamentação teórica depende das nossas crenças nas melhores técnicas e metodologias as quais aprendemos em nossa jornada na universidade, neste tempo foram muitos os autores, artigos e textos lidos, e o que aprendi em todas estas leituras, é que não existe uma única verdade, autor ou metodologia que seja incontestável, ou que simplesmente seja o único caminho a ser trilhado, na verdade, cada teoria é um caminho, e a confluência de todos estes caminhos, nos leva ao processo de ensino/aprendizagem significativo.

Por esta razão minhas escolhas refletem o que acredito ser um caminho possível e plausível. Em primeiro lugar Paulo Freire, que vê no aluno um ser político/social, um ser que interage e é responsável pelos seus atos e, portanto tem de ser capaz de entender o seu papel no mundo, não apenas como indivíduo, mas também como uma parte deste mundo, onde seus atos e atitudes reflitam no seu bem estar, e da sua comunidade, e nenhum autor é tão importante com suas ideias como Paulo Freire e sua pedagogia, nas palavras do próprio autor “*Educar é substantivamente formar.*” (FREIRE, 2021), formar o cidadão/cidadã capaz de ser ao mesmo tempo individualmente único e parte indissociável da sociedade, de maneira efetivamente atuante, crítica e responsável.

Em sua pedagogia Paulo Freire fala do respeito que os professores e a escola devem ter com o conhecimento que os alunos trazem consigo:

“Por isso mesmo pensar certo coloca o professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes dos educandos, sobretudo os das classes populares, chegar a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária-, ...” (FREIRE, 2021)

Da mesma forma, outro grande pensador Gaston Bachelard, que apesar de não trabalhar diretamente na educação, seu trabalho baseado na epistemologia e história da ciência, tem uma linha de pensamento que corrobora neste ponto:

“Não refletiram (os professores) no fato de que o adolescente chega à aula de Física com conhecimentos empíricos já construídos: trata-se, então, não de adquirir uma nova cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, eliminar os obstáculos já acumulados pela vida cotidiana.” (BACHELARD, 2018)

E baseado nestas ideias, cruzo caminhos com David Ausubel, com sua teoria de aprendizagem significativa, que como Freire, fala dos conhecimentos prévios dos alunos, aos

quais Ausubel que chama de subsunçores, ao que ele relata ser o conceito já estabelecido, ao qual o aluno vai ancorar o novo conceito, mais complexo, dando sentido a este novo conceito, também aprimorando e enriquecendo o conceito anterior, como afirma Moreira:

“Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.” (MOREIRA, 2012)

Ambos os autores, Freire e Ausubel, concordam que a “educação bancária” ou a “aprendizagem mecânica”, tem por consequência a falha no processo de ensino/aprendizagem, e são frutos da desconsideração da bagagem cultural que o aluno traz consigo ao chegar à escola.

Com efeito faço um breve resumo dos autores, expondo suas ideias principais, que serviram de base para a preparação da unidade didática.

2.1 PAULO FREIRE

Paulo Freire nasceu em Recife, Pernambuco, em 19 de setembro de 1921, onde morou até 1931 quando mudou-se para Jaboatão dos Guararapes, onde permaneceu até 1941. Perde o pai aos 13 anos, cabendo a sua mãe sustentar seus quatro filhos.

Em 1943, Freire ingressa na Faculdade de Direito do Recife, ao mesmo tempo que estudava Filosofia, em 1947 foi indicado ao cargo de diretor do Departamento de Educação e cultura do Serviço Social de Pernambuco.

Já em 1955, funda em Recife, junto com outros educadores, o Instituto Capibaribe, escola que até hoje está em atividade.¹

O educador Paulo Freire é sem dúvida uma das mais brilhantes mentes que já trabalharam em educação, no Brasil e no mundo, uma das principais características de seu trabalho é a valorização do ser humano, e a crítica ao modelo de educação bancária que ainda hoje é uma marca na escola brasileira e mundial, onde o professor é o centro do processo de educação, e única fonte do conhecimento e da verdade. Este modelo educacional não atende as necessidades dos alunos, e torna o processo educacional falho e ineficiente, o que gera angústia nos professores, insatisfação e rebeldia por parte dos alunos.

Paulo Freire inovou a metodologia de ensino ao incluir os alunos no processo educacional, ao reconhecer a cultura do educando e agir conforme esta realidade, Freire deu

¹[https://www.ebiografia.com/paulo_freire/]

sentido ao educando, fazendo-o reconhecer o conhecimento como algo que é parte de seu mundo, de seu cotidiano. Nas palavras do próprio Freire “*Não existe docência sem discência*” (FREIRE, 2021).

Com isto em mente a construção de uma unidade de ensino sem a participação do aluno, torna o trabalho fadado ao fracasso, é um corpo sem alma, não carrega consigo as expectativas e necessidades que os alunos possuem, sendo assim, fazer com que eles sejam agentes ativos no processo de criação e estruturação de um plano de ensino é fundamental para que este tenha alguma chance de sucesso.

Para Freire, o ensino tradicional ao qual refere como “educação bancária”, onde os professores “depositam” conhecimento no aluno, não contribui para o crescimento do mesmo tanto social como cientificamente, pois o aluno nessa condição, não reconhece a realidade ao qual está inserido, sendo incapaz de entender como sendo ele parte integrante e responsável da sociedade. Em resposta a esta educação bancária, Freire nos traz a “Educação Libertadora ou Problematicadora”, que visa estimular o aluno na participação ativa no processo de ensino/aprendizagem, onde o professor deve promover o diálogo, o debate, o questionamento, e desta forma, pensar em soluções aos problemas que os cercam.

A construção do conhecimento acontece, segundo Freire, de forma coletiva e social, então não é produzido individualmente. Este conhecimento se dá na relação dialógica entre sujeitos.

2.2 DAVID AUSUBEL

David Ausubel foi um psicólogo americano com grande contribuição nos campos da psicologia da educação, educação científica e ciência cognitiva. Seus trabalhos no campo da educação, como “*The Psychology of Meaningful Verbal Learning*” (AUSUBEL, 1963) e “*Educational Psychology: A Cognitive View*” (AUSUBEL, 1968), em que apresenta suas teorias de aprendizagem significativa.

Para Ausubel, para que um novo conhecimento possa ser adquirido de forma significativa, este deve se “*ancorar*” em uma ideia ou conceito já possuído pelo aluno, e apenas desta maneira o novo conceito pode significativamente tomar o lugar do conceito original ao qual o aluno já possuía. Este conhecimento prévio, é chamado de subsunçor ou ideia âncora. Segundo Moreira:

“Em termo simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto.” (MOREIRA, 2012)

Ao tomar para si o novo conceito, este modifica o sentido do subsunçor, solidificando o seu significado, ou servindo de ideia âncora para um novo conhecimento. Ao mesmo tempo, o conhecimento recém adquirido, toma sentido como novo subsunçor, abrindo espaço para que, como ideia âncora, outros novos conhecimentos possam ser aprendidos ou reforçados.

Tal qual uma reação em cadeia no processo de fissão nuclear espalha nêutrons, aos quais absorvidos por outros átomos, os fazem espalhar mais nêutrons, o processo de aprendizagem significativa, a cada novo conhecimento adquirido pelo aluno, serve como base para aprendizagem de outros novos conhecimentos, e assim sucessivamente.

Ausubel é contra o ensino mecânico, ou educação bancária como diz Freire, em favor do ensino significativo, novamente cito Moreira:

“Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.” (MOREIRA, 2012)

Moreira explica que “*substantiva*” quer dizer não literal, ou seja, não ao pé-da-letra, e “*não-arbitrária*” significa que a interação não é com qualquer ideia previa, mas sim com o subsunçor relevante já existente na estrutura cognitiva do aluno.

Freire diz que temos que respeitar a bagagem cultural que os alunos trazem consigo, Ausubel nos diz para utilizar estes conhecimentos. Nossos alunos chegam à porta da escola com estes gatilhos prontos, cabe ao professor, reconhecer estes gatilhos e utilizá-los como alicerce para os novos conceitos e ideias, e enriquecendo os já existentes.

Para Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno é capaz de solucionar problemas utilizando os conceitos internalizados, ou diferenciando conceitos ou ideias semelhantes, mas não idênticas.

Para facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel faz uso dos “organizadores prévios”, materiais ou conceitos que são apresentados aos alunos que devem servir de “ponte”, entre o que o aluno já sabe, e o novo conceito que o professor quer apresentar. Para tanto, estes materiais devem possuir duas características chave:

- O material potencialmente significativo deve ser relacionável ao que o sujeito já sabe.
- O sujeito deve estar disposto a relacionar esse novo conceito à sua estrutura, caso contrário, será uma aprendizagem mecânica.

Ausubel também apresenta três tipos de aprendizagem significativa:

- Representacional, quando o sujeito atribui um significado a um certo símbolo, como por exemplo palavras, quando identificamos objetos por nomes.
- Conceitos, quando por exemplo, atribuímos um certo conceito a um fenômeno.
- Proposicional, forma mais complexa, onde identificamos o significado de ideias em forma de proposição e, só é possível, após aprendermos algum conceito. Neste caso é preciso entender além da soma dos significados das palavras e conceitos.

3 METODOLOGIAS

As escolhas das metodologias foram pensadas em acordo com o referencial teórico adotado, em primeiro lugar, colocar o aluno como agente ativo no processo ensino/aprendizagem, com isso em mente, a escolha por atividades práticas e o metodologia do ensino por pares se enquadram perfeitamente como ferramentas que colocam o aluno como protagonista deste processo, pois assim, apesar do professor dar os passos iniciais, o aluno também é responsável, tendo de interagir ativamente junto aos colegas na obtenção dos resultados. Esta interação é justamente o que a metodologia de Eric Mazur preconiza, os alunos, em sua própria linguagem discutem os conceitos na tentativa de convencer uns aos outros, e assim, determinar qual é o conceito correto.

3.1 PEER INSTRUCTION OU ENSINO POR PARES

Eric Mazur é professor de Física da Universidade de Harvard, ele desenvolveu uma metodologia de ensino chamada Peer Instruction, ou na tradução literal, ensino por pares, esta metodologia se baseia na ideia de os alunos discutirem o assunto abordado em aula, com a sua linguagem, este método surgiu após o professor passar por uma situação onde a aula tradicional expositiva não estava sendo eficaz. Em sua essência, o Peer Instruction, altera a dinâmica da sala de aula fazendo com que os alunos sejam mais do que apenas sujeitos passivos no processo de ensino/aprendizagem, eles agora passam a ser agentes ativos, tendo que, com suas próprias palavras, convencer outros colegas através da discussão dos conceitos apresentados pelo professor em sala de aula.

Esta metodologia possui basicamente três fases distintas, a primeira é a exposição dos conceitos pelo professor, seja previamente ou no início da aula, na segunda etapa, o professor apresenta uma questão de múltipla escolha para o grupo de alunos, a qual os alunos "votam" na resposta correta. A terceira etapa é a discussão entre os pares, onde o aluno deve convencer seus colegas quanto a validade de sua resposta. Este processo se repete a cada novo conceito apresentado pelo professor, e atende aos resultados obtidos em cada votação, a quantidade de acertos vai direcionar qual rumo o professor tem de tomar, se retoma o conteúdo, ou se segue para um novo conceito.

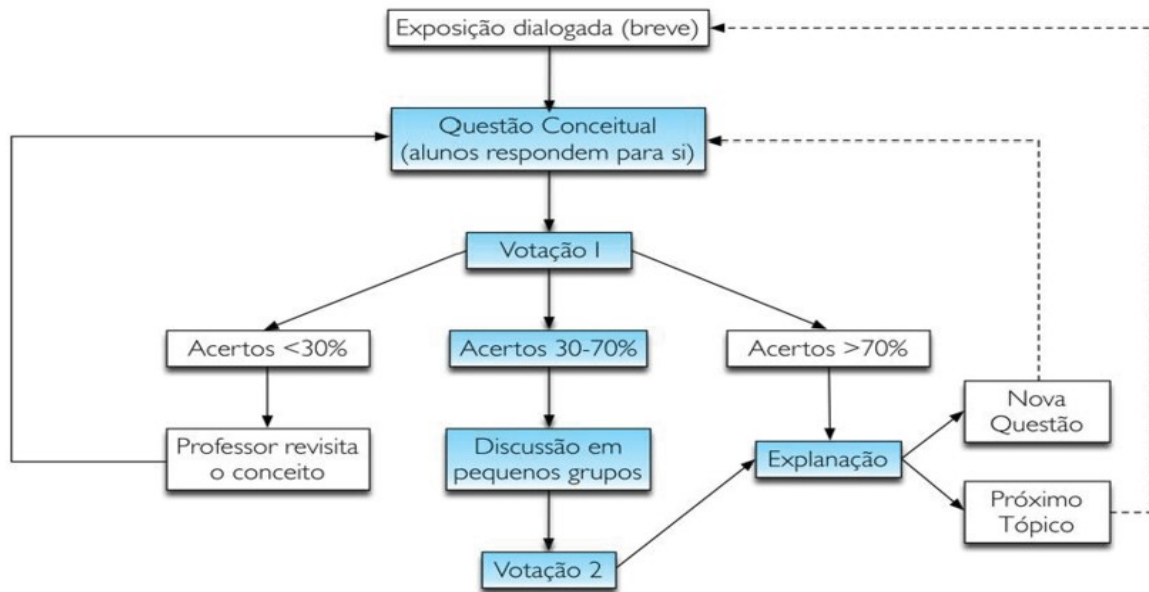


Figura 1: Fluxograma de funcionamento do método peer instruction

3.2 ATIVIDADES PRÁTICAS

A atividade prática em si, não é, como metodologia de ensino, tão importante quanto o que promove como polo de discussão dos conceitos apresentados nas aulas teóricas, usar esta metodologia como forma de interação e troca de saberes entre os alunos, os torna agentes ativos no processo ensino/aprendizagem.

A utilização das atividades práticas, assim como o Ensino por Pares, necessita da interação entre os alunos para que a tarefa seja cumprida, é necessário que os pares ou grupos entrem em um consenso em relação aos resultados obtidos na atividade prática, e os coloca em posição de agentes-mediadores, pois ao mesmo tempo que efetuam a tarefa, tem de mediar eventuais conflitos nos resultados obtidos por si ou por outros componentes do grupo.

Na atividade prática o aluno sai da posição original, apenas de receptor de conteúdo, passado pelo professor, e assume um papel de destaque, ele agora com base nos conceitos apresentados pelo professor deve discutir com seus pares, e verificar se os resultados obtidos em sua atividade prática, são válidos e ratificados pelas teorias estudadas. Bem como, se os resultados não forem de acordo, procurar e identificar os possíveis problemas ou falhas que eventualmente podem vir a ocorrer durante o experimento/prática executados.

4 A UNIDADE DIDÁTICA

Em reunião com o professor titular da disciplina de Física, foi proposto trabalhar dois tópicos durante o período de regência, associação de resistores e efeito Joule. A partir desta decisão foi montada a estratégia de trabalhar estes assuntos de modo que os alunos pudessem “ver” aplicações práticas, e não apenas esquemas elétricos desenhados pelo professor no quadro negro. Para isso, foi pensado em trazer para o aluno uma abordagem em que os tópicos fossem apresentados como algo do seu cotidiano.

Assim, para apresentar associação de resistores, decidi utilizar equipamentos elétricos do cotidiano, como, por exemplo, secadores de cabelo, torradeiras, chapinhas, chuveiro elétrico e lâmpadas. Todos estes equipamentos têm com componente principal uma resistência elétrica e, sua principal função, é transformar energia elétrica em energia térmica pelo efeito Joule. Com isto, é possível ao mesmo tempo tratar dos dois tópicos utilizando eletrodomésticos e equipamentos aos quais os alunos têm contato diário, ou seja, utilizando o conhecimento prévio que já possuem, para a partir deste, apresentar novos conceitos, mais amplos, os quais vão enriquecer o conhecimento já existente, de que equipamentos elétricos podem aquecer, e demonstrando como e porque, estes equipamentos funcionam transformando energia elétrica em energia térmica.



Figura 2: Resistores de uso doméstico. Aparelhos que convertem energia elétrica em energia térmica.

No tópico de associação de resistores, a transposição do conteúdo para o dia a dia também pode ser feita de maneira semelhante, pois podemos falar destes mesmos

equipamentos, quando ligados a rede de energia elétrica de uma residência, pois neste caso temos uma associação de resistores em paralelo. Podemos, a partir disto, verificar o que acontece com a corrente consumida pelos aparelhos, explicar porque o disjuntor pode vir a desarmar se muitos equipamentos forem ligados ao mesmo tempo. Na ligação em série, é fácil mostrar o funcionamento do chuveiro elétrico, e como a associação em série nos dá a possibilidade de controlar a temperatura da água, e assim melhorar a sensação de conforto que sentimos ao tomar banho.

Os dois tópicos estão interligados e um leva inevitavelmente a discussão do outro, partindo da associação de resistores, calculando correntes, tensões e potências, chegamos ao efeito Joule, e podemos explicar outros equipamentos, como por exemplo o disjuntor, o fusível, o ferro de soldar. Mostrando como os fenômenos físicos podem ser de grande utilidade na vida cotidiana de todos.



Figura 3: Demonstração do efeito Joule em uma lâmina de grafite. Foto retirada de um vídeo apresentado em aula.

5 COLÉGIO DE APLICAÇÃO UFRGS

O Colégio de Aplicação da UFRGS, criado pela professora Graciema Pacheco, com origem no esforço de um grupo de professores da Faculdade de Filosofia, pelo decreto-lei número 9.053 de 1946, e efetivado em 1954, ano em que foi oficialmente inaugurado.

Por tratar-se de uma unidade de ensino federal, o ingresso dos alunos, diferentemente de outras instituições dá-se por sorteio, o que leva a uma grande diversidade de culturas e classes sociais. A escola atua nos três turnos oferecendo ensino regular e o Ensino para Jovens e Adultos (EJA).

O CAp conta com vários programas de ensino, um destes é o Programa de Estágios Curriculares, que tem por função atender os cursos de licenciatura da universidade, com os estágios obrigatórios supervisionados.

A estrutura da escola é muito boa, contando com dois laboratórios de ciências, uma sala de informática, diversos espaços dedicados as artes e uma biblioteca vasta biblioteca.

As horas de observação foram distribuídas em todas as turmas do ensino médio, mas em particular na turma onde a regência seria feita (turma 301), esta turma como as outras, tem um grupo bastante heterogêneo de alunos, com idades entre 17 e 18 anos, vindos de diferentes classes sociais.



Figura 4: Fachada do Colégio de Aplicação UFRGS.

Nesta turma foi aplicado o questionário de atitudes em relação a disciplina de Física, que serviu como uma das bases da construção da unidade didática que foi trabalhada em sala

de aula, e serviu também para conhecer um pouco mais dos alunos e de suas perspectivas e realidades, claro que de maneira um tanto superficial, pois seria necessário acompanhar por muito mais tempo cada aluno para ter um panorama completo de suas trajetórias e histórias de vida, algo que é importante no processo de ensino/aprendizagem, pois nos dá oportunidade de saber quais são suas necessidades, dificuldades e carências.

Nesta turma em particular não foi possível notar, como as vezes costuma acontecer, de haver grupos isolados, ou pessoas isoladas, notei que há, no mínimo, um bom relacionamento entre todos, alguns com mais afinidades do que outros, mas sem nenhum sinal de desavenças ou diferenças que levassem a ocorrer algum problema de comportamento ou atitudes.

Há alunos com mais interação durante as aulas, outros se abstém de participar, alguns que pude notar, parecem não participar por timidez, alguns alunos tem um sério problema de atenção, pois estão sempre utilizando os celulares durante as aulas, de maneira que perdem todo o foco, pouco interagem, e não parecem estar interessados nas aulas.

Quanto ao questionário de atitudes, o assunto mais citado foram as questões de Enem e vestibular, principalmente na questão das atividades que gostariam de ver em aula. Muitos citam que a dificuldade em Física reside na matemática, ou melhor, nos cálculos, e que achariam melhor, ou mais fácil, se não houvesse tantas “fórmulas e contas” para fazer.

6 AULAS OBSERVADAS

6.1 DATA: 10/07/2022 - TURMA: 101 (2 AULAS)

Nesta aula foram apresentados alguns trabalhos preparados pelos alunos cujo assunto eram as concepções da criação do universo por diferentes culturas, a escolha da metodologia de apresentação era de livre escolha dos alunos, que poderiam realizar a tarefa de forma individual ou em grupo conforme achassem melhor. Nesta manhã pude observar quatro apresentações, a primeira de um aluno que fez o trabalho sozinho, ele escolheu falar sobre a mitologia nórdica, fez sua apresentação apenas falando para o grupo, sem o uso de nenhum apoio de materiais como vídeos ou imagens, o que poderia ter enriquecido muito o seu trabalho. Sua apresentação foi muito boa, com bastante detalhes, mas faltou um pouco da parte visual para que o trabalho fosse completo.

A segunda apresentação foi de um grupo de quatro meninos que trabalharam a mitologia grega, a apresentação foi um pouco confusa, talvez não tenha sido ensaiada, eles iniciaram a apresentação lendo o mesmo texto que era apresentado nos slides do PowerPoint, mas quando questionados conseguiam responder com certa desenvoltura de quem tinha o conhecimento sobre o assunto. O terceiro grupo, este de meninas, também foi sobre o mesmo tema, este trabalho seguiu a mesma linha do anterior, com as frases da apresentação sendo lidas pelas alunas, com alguns detalhes diferentes sendo apresentados, no final as duas apresentações se complementaram.

O quarto trabalho, também de um grupo de meninas, foi falar sobre teoria das cordas e teoria M, confesso um assunto ao qual não domino e a apresentação foi um pouco confusa para mim, de maneira que eu não poderia avaliar o conteúdo da apresentação, mas de maneira geral a apresentação estava organizada, os slides eram ilustrativos e condizentes com o que era falado.

No geral, as apresentações foram boas e havia um certo comprometimento na execução da tarefa, os alunos mostravam estarem engajados com o que havia sido combinado.

Creio que poderia haver uma melhora na sincronia entre os slides e a apresentação dos alunos, mas isso é algo que normalmente não é trabalhado em sala de aula.

6.2 DATA: 10/07/2022 - TURMA: 102 (1 AULA)

Como na turma 101, essa aula também havia sido reservada para as apresentações de trabalhos, mas parece ter havido uma confusão com a data correta, pois os alunos não estavam com os trabalhos terminados, sendo assim não houve nenhuma apresentação. Como efeito o professor regente decidiu retomar o conteúdo com um assunto que havia ficado pendente. Falou sobre deslocamento e o diferenciou de caminho percorrido, assim como comparou de velocidade média $\bar{v} = \Delta x / \Delta t$ com “velocidade escalar”, ao qual entendo que estava tentando se referir a velocidade instantânea $\bar{v} = dx/dt$. Ao final da aula o professor comentou sobre os resultados do trabalho do trimestre anterior e o mau resultado obtido pela maioria dos alunos, ao que parece houve pouco comprometimento no cumprimento da tarefa, o que me pareceu claro ao ver que nenhum dos alunos havia terminado o trabalho a tempo para as apresentações.

Esta turma pareceu pouco engajada, ao contrário da turma anterior, apesar de ser uma turma ao que me pareceu mais calma, havia pouco interesse na aula, muitos alunos com a atenção voltada para os celulares. Alguns não tinham nem sequer caderno e não faziam nenhuma anotação.

6.3 DATA: 10/07/2022 - TURMA: 301 (2 AULAS)

Esta aula é antecedida pelo intervalo, o que torna um pouco tumultuado o seu início, alguns alunos demoraram a se acomodar, e outros ficaram em torno do professor tirando dúvidas sobre o trabalho da aula anterior, alguns estavam insatisfeitos com uma solicitação do professor de que o resultado do cálculo deveria ser acompanhado de uma conclusão, pois não havia no Moodle, onde as orientações sobre o trabalho estava postado, menção desta necessidade de escrever tal conclusão, de modo que o professor decidiu não cobrar no final das contas. O trabalho desta turma que deveria ser apresentado consistia em fazer um levantamento dos eletrodomésticos e outros aparelhos elétricos que possuíam em casa, somar os seus consumos e comparar este consumo com o valor obtido na conta de energia elétrica. Isto tomou o primeiro período inteiro,

No segundo período o professor passou alguns exercícios de eletrostática, a maioria da prova do ENEM, na sua maioria exercícios de simples resolução, alguns alunos conseguiram resolver um ou outro exercício, mas a maioria conseguiu dar boas ideias para as resoluções, fiquei com a impressão que algo estava faltando, não sei se da maneira um pouco direta em que o professor resolveu os exercícios, mas acredito que a abordagem um pouco menos direta, com um pouco mais de trabalho por parte dos alunos.

Esta turma parece um pouco dependente, e talvez precise de um pouco mais de trabalho, quero dizer, fazer com que eles façam mais e dependam menos do professor, algo como trabalhar a autoestima, mostrar que eles podem resolver as questões individualmente, sem que alguém sempre tenha que lhes dar a mão.

6.4 DATA: 15/07/2022 - TURMA: 302 (2 AULAS)

Como a grande maioria dos alunos, estes da turma 302 são muito ativos no início das aulas, conversam bastante e demoram a se acomodar em seus lugares, mas são respeitosos com o professor. Nesta turma, como na 301, os alunos também tinham trabalho à entregar e alguns ficaram sanando dúvidas com o professor, retardando assim o início da aula. Nesta aula o professor retornou a falar sobre a Lei de Ohm (já havia iniciado em aula anterior). O professor apresentou alguns circuitos simples, e com estes circuitos utilizou a lei de Ohm para obter corrente, tensão e resistência. No tempo restante da aula o professor propôs um desafio para turma, valendo um ponto extra na nota do trimestre, para receber este ponto extra, os alunos deveriam apresentar duas novas equações para o cálculo da potência além da já apresentada $P = E * I$.

Muitos dos alunos aceitaram o desafio e se puseram a buscar a resposta, os que estavam próximos de mim e que pude observar, buscaram informação nas suas anotações, e muitos deles conseguiram chegar nas duas funções $P = I^2 * R$ e $P = V^2 * R$.

Nesta aula os alunos fizeram alguns questionamentos que acho interessante reproduzir em razão do contexto, são questionamentos que normalmente nos deparamos em sala de aula:

“Quando a gente vai saber o que a gente precisa saber?”

“Como vou saber o que vou usar (que fórmula)?”

6.5 DATA: 15/07/2022 - TURMA: 201 (2 AULAS)

Esta aula teve um início diferente das outras, os alunos estavam discutindo sobre o assunto da aula de filosofia que tratava de uma epistemologia feminista e comparando com os pensamentos racionalista e empirista que dominaram a ciência por um grande período de tempo, ao mesmo tempo que outros alunos cobravam o professor por estar usando uma camiseta feita por uma das turmas de terceiro.

Após a discussão inicial o professor retomou o conteúdo de hidrostática, perguntou aos alunos qual a diferença entre um quilograma de algodão e um quilograma de chumbo, o que prontamente foi respondido por vários alunos que se tratava do volume ocupado pelos devidos materiais.

Os alunos foram capazes de explicar corretamente as relações entre massa e volume, o que surpreendeu positivamente tanto a mim quanto ao professor. Com isto o professor introduziu os conceitos de densidade e massa específica.

O professor então propôs alguns exercícios que foram respondidos corretamente pela grande maioria dos alunos.

Esta turma em particular tem participação ativa durante as aulas, os alunos não se eximem de responder os questionamentos e arriscar palpites.

6.6 DATA: 15/07/2022 - TURMA: 301 (1 AULA)

Nesta data acompanhei a professora de biologia, entrei na sala no seu segundo período de aula, ela já estava desenvolvendo o conteúdo sobre IST's (infecções sexualmente transmissíveis), a turma estava em um clima um pouco tenso, me pareceu bem claro que a relação da professora com a turma é bem tensa.

Ela é um tanto rígida, um pouco ríspida também, o conteúdo tinha um bom potencial de ser trabalhado, pois os alunos estão justamente na idade de transição da juventude/adolescência, mas a aula não estava “rolando”, a professora estava muito preocupada em vencer o conteúdo a qualquer custo, não importando se os alunos estivessem interessados ou não, a preocupação era apenas que o conteúdo fosse dado.

No decorrer da aula alguns alunos começaram a pedir para sair da sala, para encher as garrafas de água ou para ir ao banheiro, numa clara demonstração de insatisfação com a aula.

O assunto tratado possuía bom potencial para ser trabalhado, pois os alunos em geral se interessam por assuntos desta natureza, mas a maneira como foi apresentado e a própria postura da professora foi um fator desmobilizador que culminou, na minha opinião, para a ruína da aula, esta aula deveria ter sido preparada pensando na participação dos alunos de forma direta, talvez em forma de debate, ou outro método em que eles pudessem se expressar.

6.7 DATA: 01/08/2022 - TURMA: 101 (2 AULAS)

Nesta aula o último grupo apresentou seu trabalho sobre as origens alternativas do universo segundo as diversas crenças existentes, eles haviam escolhido trabalhar a mitologia nórdica. O trabalho foi um tanto simples, feito pelo que pude perceber muito as pressas, com poucos detalhes, quando o professor fez alguns questionamentos, eles tiveram certa dificuldade de responder, deixando claro que não tinha domínio do assunto.

Terminada a apresentação e os questionamentos, o professor lembrou a metodologia de avaliação, que seria de três trabalhos (20%), uma prova (40%) e a participação em aula (10%). Após estes esclarecimentos, o professor propôs aos alunos a seguinte tarefa: os alunos deveriam se dividir em grupos, estes grupos deveriam ir ao pátio da escola, achar um local onde pudessem correr, determinar uma certa distância, e cada componente do grupo deveria correr esta distância enquanto os outros componentes deveriam anotar o tempo gasto para percorrer a distância determinada.

Após todos correrem, eles deveriam fazer a média dos tempos de cada aluno e determinar a velocidade média de cada aluno. No final da aula os mais rápidos fizeram uma competição para determinar o mais rápido, esta corrida foi um tanto divertida para os alunos que aproveitaram o momento.

Apesar de simples, esta tarefa fez os alunos se engajarem e participarem ativamente, apesar da desorganização inicial ao saírem da sala e demorarem alguns minutos para dar início a tarefa, o resultado parece ter sido bem satisfatório ao final da aula. Os alunos deverão apresentar os resultados por escrito ao professor na próxima aula.

6.8 DATA: 01/08/2022 - TURMA: 102 (1 AULA)

Novamente o professor lembrou aos alunos a metodologia de avaliação, como na turma anterior, e explicou a tarefa que seria feita na aula seguinte (próxima semana), a mesma tarefa de determinar a velocidade média dos alunos, tarefa já executada na turma 101 nos períodos anteriores.

Na sequência comentou sobre os conteúdos que constarão na prova, que será composta de cinco questões (objetivas, estilo vestibular/Enem), e no restante da aula fez a correção da lista de exercícios sobre espaços (distância, deslocamento).

As aulas em períodos separados são pouco produtivas, em virtude da duração dos períodos o professor acaba tendo pouco tempo de trabalho com a turma, perde-se tempo com a organização da turma, estas turmas com períodos separados tem uma clara desvantagem em relação as outras que possuem os períodos geminados.

6.9 DATA: 01/08/2022 - TURMA: 301 (2 AULAS)

Esta aula estava reservada para as apresentações de trabalhos que fazem parte da avaliação, mas a maioria dos grupos não havia preparado algum tipo de apresentação, o professor havia dado a liberdade aos alunos de apresentarem o trabalho da forma que escolhessem, e acabou que nenhum grupo preparou algum tipo de apresentação, apenas trabalhos escritos.

Então o professor propôs antecipar a sequência das aulas, e iniciar a correção da lista de exercícios que servira de base para a prova. Os alunos aceitaram e então o professor deu início as correções.

Os exercícios versavam sobre eletrostática, metade de problemas conceituais e outra metade de problemas que continham algum tipo de cálculo ou análise de gráficos, muitos retirados de provas de vestibular da própria UFRGS, de vários níveis de dificuldade, muitos alunos ainda apresentavam dúvidas, que parece terem sido solucionadas pela resolução dos exercícios, mas algumas dúvidas em relação a interpretação das questões também ficaram claras, o que sugere que eles possuem dificuldade de interpretar o que estão lendo.

6.10 DATA: 08/08/2022 - TURMA: 301 (2 AULAS)

Nesta aula o professor deu continuidade a resolução da lista de exercícios, o que tomou praticamente toda a aula. Além disto o professor informou aos alunos que não estaria presente na aplicação da prova, para tratar de assuntos pessoais, e que talvez o diretor ou a professora do turno da noite o substituiriam nesta tarefa.

Os alunos são pouco participativos, não sugerem exercícios, ou mencionam suas dúvidas, não consegui descobrir se é por timidez ou desinteresse da aula ou assunto, mas me parece ser algo a mais, não ligado ao professor ou matéria, mas com atitude de um modo geral. Os alunos, em conversa fora da sala de aula, parecem despreocupados, e sem interesse em aprender, como se procrastinassem o aprendizado, esperando que ele vá acontecer a qualquer momento no futuro.

7 REGÊNCIA

7.1 AULA 1 (2 AULAS/H) - 29/08/2022

Esta aula estava programada para a apresentação da unidade didática, juntamente com a metodologia a ser empregada durante os encontros, a forma de avaliação e a retomada de alguns pontos importantes que serviriam de base para a sequência da unidade de didática.

A apresentação iniciou com a minha apresentação formal aos alunos, falando da minha infância, adolescência e da minha vida de aluno no ensino fundamental e médio. Após isto, comentei sobre as respostas do questionário aplicado e como este serviu de base para a formação da unidade didática a ser trabalhada e das metodologias, apresentei os tópicos e a forma de avaliação, que tem como base a avaliação já empregada pelo professor titular, que consiste de uma prova, dois ou mais trabalhos, e uma nota pela participação em aula, em minha proposta, haveria uma prova (peso de 50%), algumas listas de exercícios (seguindo o padrão do professor, não menos que duas listas com peso de 30%), e a participação em aula (peso de 20%).

Neste ponto alguns alunos demonstraram estarem insatisfeitos com a metodologia utilizada até então, pois estavam se sentindo prejudicados com a prova de recuperação, pois esta era feita ao final de cada trimestre substituindo as avaliações anteriores, não apenas da prova do trimestre, esta discussão tomou um tempo considerável, e após ouvir as propostas dos alunos, em consenso com o professor titular, que a nota da recuperação substituiria apenas a nota da prova, para aqueles alunos que necessitassem deste instrumento.

A apresentação que originalmente estava programada para ser feita em vinte minutos, acabou por se estender por praticamente todos os dois períodos de aula, o que não deixou tempo para a retomada de conceitos que seria feita no tempo restante. Mas visto que este tempo seria dedicado a tópicos já apresentados pelo professor titular, julgo que estes pontos podem ser trabalhados em alguma lista de exercícios especial, ou no período do contraturno as quintas-feiras, sem que haja prejuízo aos alunos.

Apesar de todo o esforço em demonstrar a importância dos alunos no trabalho de construção de uma unidade didática personalizada, de acordo com as respostas obtidas do questionário obtido, os alunos não demonstraram nenhum sinal de entusiasmo, continuaram com a mesma indiferença que notei nas aulas do professor titular da disciplina, vejo que falta

aos alunos uma fonte de motivação, como se eles não vissem na escola, ou no fato de estudar, algo que traga algum benefício imediato ou mesmo futuro.

7.2 AULA 2 (2 AULAS/H) - 5/09/2022

Como nas aulas dadas pelo professor titular, o início das atividades sempre é um pouco tumultuado devido os períodos serem na volta do intervalo. O que faz que os alunos demorem um pouco até retornarem à sala de aula, tomarem seus lugares e que a aula possa se iniciar.

Após estes instantes iniciais, quando os alunos já se acomodaram, iniciei a aula retomando o que havia sido apresentado na aula anterior e informando aos alunos que a partir deste momento os conteúdos da nossa unidade didática seriam apresentados.

Iniciei então falando sobre os diversos eletrodomésticos que possuímos em nossas residências que possuem como principal componente as resistências elétricas, como por exemplo o chuveiro, secador de cabelos, chapinha, torradeira elétrica, chaleira elétrica, e que na maioria destes equipamentos, o controle de potência, ou seja, do calor gerado, vêm da mudança da resistência destes equipamentos. Sendo necessário então entender como a associação destas resistências modificam a corrente dos circuitos aos quais estão inseridos e, portanto, compreender o funcionamento dos equipamentos que utilizamos.

A partir disto, iniciei falando dos circuitos em paralelo, dando como exemplo, um salão de beleza, onde três profissionais poderiam ao mesmo tempo utilizar secadores de cabelo em seus devidos clientes, fazendo uma representação do circuito no quadro negro, apresentado cada secador de cabelo como uma resistência, ligada a uma fonte de tensão, representada pela tomada a qual os equipamentos estavam conectados.

E, para cada equipamento, dada uma certa potência, fiz o cálculo da corrente através da relação $P = E * I$, demonstrando que as correntes dependem apenas do equipamento, e para cada novo equipamento que é ligado, a corrente total suprida pela tomada aumentava.

Nesta situação então, com todos os equipamentos ligados, nós poderíamos simplificar o circuito, substituindo todos os equipamentos, ou resistências, por uma única, que representaria todo o consumo do circuito e, de posse da tensão da tomada e da corrente total que havíamos encontrado, poderíamos, através da equação da Lei de Ohm, calcular a resistência equivalente deste circuito.

A partir deste momento, apresentei vários outros exemplos na mesma situação, alterando o número de resistores presentes no circuito, e determinado as correntes em e ao final calculando a resistência equivalente.

Após estes exemplos, apresentei a formulação matemática usual de cálculo da resistência equivalente para circuitos em paralelo, e fiz mais alguns exemplos simples para a fixação do conteúdo.

Na sequência iniciei a apresentação dos circuitos em série, para estes circuitos, em virtude do tempo, tive de ser um pouco mais rápido na apresentação do conteúdo, acabei por não me aprofundar nas exemplificações das aplicações práticas da associação em série e apenas apresentado como calcular a resistência equivalente dos circuitos em série e fazendo alguns exemplos, calculando a resistência equivalente, corrente e as tensões nos resistores do circuito, um motivo foi o tempo, e outro é que este assunto vai ser trabalhado em mais detalhes quando for apresentado o efeito Joule.

Nesta aula tive a preocupação de estar a par do tempo gasto em cada assunto desenvolvido, para verificar se a o tempo foi coerente com o planejamento, e no meu ponto de vista, o conteúdo poderia dado poderia ser dividido em duas aulas de dois períodos, ajustando assim melhor o tempo, e por conseguinte mais tempo para trabalhar os circuitos em série, que tiveram menos tempo trabalhado. Mesmo que a associação série seja mais simples de entendimento que os circuitos paralelos, fiquei com a impressão que poderia ser mais explorado, mesmo que este conteúdo seja retomado com o efeito Joule.

7.3 AULA 3 (2 AULAS/H) - 12/09/2022

Esta aula foi planejada para ser feita no laboratório de Física da escola, portanto alguns dias antes, fui até o laboratório para ver as instalações e verificar quais os materiais estavam disponíveis para uso. Ao que me parece o laboratório está sendo pouco utilizado, pois há poucos materiais, alguns são antigos, mas parecem estar em condições, mas não parece haver manutenção nos aparelhos, encontrei poucos multímetros, e todos sem baterias ou pilhas, mas também encontrei uma boa quantidade de resistores de valores variados, o que me deixou tranquilo para a aula prática.

No dia da aula, levei os multímetros de uso pessoal que possuo. Ao iniciar a aula, informei os alunos que teríamos uma atividade prática no laboratório, e solicitei que se organizassem em grupos de quatro a cinco alunos, o que ao que parece, deixou os alunos bem

animados, pois esta era uma das reivindicações que foram relatadas na pesquisa realizada no início do estágio, ainda no período de observações.

Conduzimos os alunos até as dependências do laboratório, e eles se acomodaram nas bancadas. Iniciei distribuindo o roteiro da atividade juntamente com uma placa de montagem (protoboard). Na sequência das atividades expliquei o que eles deveriam fazer: baseados nos conhecimentos das aulas anteriores, cada grupo deveria pegar um conjunto de resistores, e com estes componentes deveriam desenhar um circuito com associação em série e outro com associação em paralelo, calcular a resistência equivalente, e posteriormente montar os dois circuitos, utilizando a placa de montagem.

Após os circuitos esta etapa, com os circuitos desenhados, montados e com a resistência equivalente calculada, cada grupo deveria chamar o professor para que, com o multímetro, fosse conferida a consistência do cálculo com a medida proveniente do multímetro.

Como os alunos não estavam familiarizados com o uso das placas de montagem, foi necessário utilizar alguns minutos para explicar com utilizar a placa, bem como uma explicação da leitura de cores e determinação do valor de resistência dos resistores.

Após esta etapa os alunos iniciaram a tarefa. Então comecei a passar entre as mesas para esclarecer as dúvidas que iam surgindo a medida que os trabalhos se realizavam, que em sua grande maioria se tratava de como colocar os resistores na placa de montagem, pois como se tratava de algo pouco comum entre os alunos, a maior dificuldade foi nesta etapa do trabalho.

Com o desenrolar da atividade foi possível observar as dificuldades em relação ao conteúdo, alguns tinham dificuldade de cálculo, principalmente no circuito paralelo, mas a dificuldade não era, ao que parece, de entender ou reconhecer os circuitos, e sim de utilizar corretamente a equação da resistência equivalente, e erravam na aplicação da fórmula, muitos chegavam ao resultado $1/R_e$, mas esqueciam que o valor era na verdade o recíproco de R_e .

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Figura 5: Resistência equivalente no circuito em paralelo.

Ao final todos conseguiram montar os circuitos e comparar os valores calculados com os valores medidos, e levando em consideração apenas a tolerância dos resistores, todos os grupos chegaram a valores corretos.

A atividade prática, embora simples, teve dois pontos positivos, o primeiro foi o engajamento dos alunos nas atividades, pois não consegui perceber nenhum aluno que de

alguma forma ~~ou de outra~~ não estivesse envolvido na atividade, o segundo ponto é o de reforçar os conceitos vistos em sala de aula.

Com base nesta atividade estou pensando em reformular os planejamentos das aulas que tratam do efeito Joule, de modo a realizar outra atividade em laboratório com o objetivo de também reforçar os conceitos que serão apresentados.

7.4 AULA 4 (1 AULA/H) - 22/09/2022

As aulas das quintas-feiras são reservadas para resolução de dúvidas dos conteúdos apresentados, estas aulas são compartilhadas pelas duas turmas de terceiro ano do CAp, não sendo presença obrigatória para os alunos, sendo assim, nestes períodos não são apresentados conceitos novos, apenas revisados, então preparei uma lista de exercícios contemplando os tópicos apresentados até então para sanar as dúvidas que os alunos pudessem apresentar.

Em particular nesta data apenas uma aluna das duas turmas compareceu ao laboratório onde as aulas são ministradas, o que foi muito frustrante, pois esperava que mais alunos comparecessem. Mas pude, pelo menos para uma aluna, sanar algumas dúvidas que ela demonstrou nas listas de exercícios entregues, em que cometeu alguns enganos.

De maneira geral, os alunos têm pouco comprometimento com os estudos, isto talvez pela falta de maturidade, que é algo característico da idade em que se encontram, e isto apareceu em todas as aulas que observei nas turmas de segundos e terceiros anos. O que mais uma vez demonstra que o professor precisa de uma metodologia que busque a atenção do aluno para os assuntos trabalhados em sala de aula.

A melhor interação da turma até agora continua foi na aula prática, onde percebi que se não todos, mas a grande maioria participou ativamente da tarefa proposta, é claro que não é possível que todas as aulas se utilizem desta metodologia, por isso, vejo que é importante ter sempre mais de uma metodologia, fazendo os alunos participarem mais ativamente das aulas.

7.5 AULA 5 (2 AULAS/H) - 24/09/2022

Em função do feriado de 20 de Setembro, a aula que seria na segunda-feira dia 19, foi transferida para o sábado, dia 24, inicialmente o planejamento para esta aula seria iniciar novo

conteúdo onde trabalharíamos o Efeito Joule, e seria feita a dinâmica do Peer Instruction com os alunos, mas repensei o planejamento, e acreditando que poucos alunos iriam comparecer a aula em um sábado, mesmo que dia letivo, nesta aula optei por fazer uma revisão do conteúdo e resolver alguns dos exercícios que havia preparado para a aula da quinta-feira anterior.

Neste dia apenas seis alunos compareceram, o que confirmou minhas suspeitas, apesar de achar que mais alunos poderiam ter comparecido.

Retomei então, nesta aula, os conteúdos apresentados fazendo a revisão da associação de resistores em série, apresentei algumas comparações de como poderiam ser interpretadas a associação de resistores em série, como, por exemplo, se fossemos empurrar cadeiras de um local para outro, quando aumentamos o número de cadeiras, aumentamos a dificuldade de movimentá-las, e desta mesma forma, quando aumentamos a quantidade de resistores em uma associação série, estamos aumentando a resistência total do circuito.

Então passei a lista de exercícios para que eles pudessem trabalhar um pouco. Assim pude caminhar entre os alunos e verificar individualmente como estavam progredindo na resolução das atividades. Um dos alunos em particular, estava desfocado, entre as explicações ele utilizava o celular, prestando pouca atenção no que estava sendo dito, o que no final das contas refletiu no seu acompanhamento do conteúdo, pois não conseguia avançar na resolução dos exercícios, apenas por estar perdido.

Assim como ele outros, nas outras aulas, também tem este comportamento, de ficar dividindo o tempo entre o celular e a atenção com o conteúdo apresentado em sala de aula, o que acaba prejudicando o desenvolvimento do conteúdo, pois estes alunos ficam sempre para trás em relação aos outros que acompanham a aula sem distrações. Acredito que o uso dos celulares durante a aula seja, mesmo que não oficialmente, proibido pela escola, mas não sei se exigir isto formalmente dos alunos não possa gerar um certo mal-estar, e por consequência uma revolta dos alunos. Para as próximas aulas conversarei com o professor titular em busca de alternativas para esta situação.

7.6 AULA 6 (2 AULAS/H) - 26/09/2022

Esta aula estava programada para a aplicação da instrução por pares no início do primeiro período, mas como não foi possível terminar a resolução de exercícios na aula anterior, pois na aula anterior apenas uma quantidade pequena de alunos (seis ao total) compareceram, e para evitar qualquer problema com o restante da turma, resolvi retomar a

resolução de exercícios que ficaram faltando, e refazer alguns da aula anterior. Com isto, só consegui iniciar o novo conteúdo, o efeito Joule, apresentei uma série de slides no Data show.

Comecei mostrando aos alunos alguns equipamentos elétricos utilizados em nossas casas como por exemplo o secador de cabelos, a torradeira, torneira elétrica o chuveiro e assim por diante. Quando questionei o que estes equipamentos tinham em comum, a grande maioria foi capaz de dizer que todos estes equipamentos "esquentavam", e assim, pude então dizer que este "aquecimento" tinha origem na energia elétrica que estes equipamentos obtinham da rede de distribuição. E que o fenômeno de transformação de energia elétrica em energia térmica, se dava pela agitação dos elétrons, que ao colidirem com os átomos da rede cristalina do material que compunha as resistências que estes equipamentos possuíam, causava um aumento de temperatura da resistência, e este "calor" era utilizado para aquecer a água do chuveiro, torrar os pães, secar os cabelos, assar carnes, etc.

Com isto apresentei a equação do efeito Joule, $Q = R * I^2 * \Delta t$, alertando que para que haja aquecimento é necessário que a corrente elétrica tenha uma resistência em seu caminho, pois sendo nula, não haverá dissipação de potência na forma de calor. Neste ponto, estava programado para iniciar a apresentação do Peer Instruction, explicando as regras, distribuir os cartões resposta (plickers) e apresentar as questões aos alunos, mas não foi possível pelo tempo que demorou a apresentação. Pela quantidade de slides que foram apresentados, eu havia calculado que levaria de 15 a 20 minutos, mas levei no mínimo 35 minutos, acabei me empolgando ao apresentar o conteúdo e falei por mais tempo do que tinha programado, o que sobraram apenas 10 minutos para a execução da tarefa, então resolvi retomar na próxima aula, no início do primeiro período, fazendo uma revisão rápida, sem apresentar nenhum slide, retomando os conceitos principais, e então aplicando a metodologia. Espero que nessa aula o tempo não exceda 25 minutos.

Tenho notado que ao apresentar as aulas, acabo falando mais do que tenho programado, isto aconteceu em todas as aulas, desde o primeiro dia. Percebi que acabo por me empolgar ao apresentar o conteúdo, mesmo com a pouca participação dos alunos, de qualquer forma, tenho que me policiar melhor neste ponto para não deixar de abranger o que foi programado para as aulas, o que pode vir a ser um problema, pois assim pode ocorrer de acumular o conteúdo ou ter de deixar de trabalhar algum assunto que pode ser importante na sequência das aulas.

Devido ao feriado do dia 20 de setembro, todo o planejamento teve de ser alterado, e então não pude aplicar a metodologia de Peer Instruction com a turma, o que me deixou um pouco frustrado. Nesta aula eu havia programado a revisão do conteúdo no primeiro período e a avaliação no segundo período, assim como o professor titular tem feito com todas as turmas, o que não me deixou tempo para aplicar a metodologia.

Comecei a aula retomando os conceitos iniciais, apresentando os circuitos em série e em paralelo, mostrando as características de cada circuito. Falei sobre como as topologias se diferenciam, enfatizando que os circuitos em série têm a mesma corrente para todos os resistores do circuito, e nos circuitos em paralelo, a grandeza em comum é a tensão, que é compartilhada por todos os componentes desta topologia. Para ilustrar o circuito em paralelo, desenhei um esquema elétrico, de forma simplificada, de uma residência, com algumas lâmpadas e uma tomada, e mostrando que ao ligarmos os interruptores destas lâmpadas, todas se conectam da mesma maneira com a rede elétrica, caracterizando assim um circuito em paralelo.

Para demonstrar o circuito em série, novamente utilizei o chuveiro elétrico, desenhando as resistências que o compõem e o que acontece quando mudamos de uma estação para outra (inverno-verão).

Na sequência fiz uma rápida revisão sobre efeito Joule, apresentando os conceitos e um exemplo de cálculo. A partir daí fiz a resolução de alguns problemas pertencentes às listas de exercícios que foram entregues aos alunos.

No segundo período foi aplicada a avaliação aos alunos. A prova foi composta de cinco questões, com questões variadas sobre associação de resistores e efeito Joule, baseadas nos exercícios propostos pelas listas de exercícios, muito parecidos com as questões encontradas nos exames do Enem. Alguns alunos pediram para fazer a prova em duplas, o que respondi que só poderia acontecer se eu pudesse escolher os integrantes de cada dupla, o que foi prontamente recusado pela maioria, que preferiu então fazer de forma individual. Estes alunos que solicitaram a prova em dupla são os mesmos que apresentam pouco comprometimento durante as aulas, prestam pouca atenção, quando não estão com o celular na mão, estão fazendo tarefa de outra disciplina.

Os alunos terminaram a prova no limite do horário, alguns me entregando alguns minutos após às 12:00.

Há dois grupos bem distintos nesta turma, o grupo dos alunos que participam e tem interesse, e o grupo dos alunos que são indiferentes as aulas, e isto ocorre em todas disciplinas, pude perceber isto mais claramente no decorrer das aulas sob minha regência. Os

alunos do segundo grupo não são problemáticos, não perturbam as aulas, mas creio que alguns destes acabam influenciando negativamente outros colegas.

7.8 AULA 8 (1 AULAS/H) - 06/10/2022

A aula de quinta-feira é opcional, o que faz com que apenas os interessados ou que tem alguma dificuldade compareçam. Como na aula anterior, apenas uma aluna compareceu, como era aula subsequente a prova, aproveitei para fazer a resolução das questões e revisar as questões que esta aluna acabou errando na prova. Esta aluna teve alguns problemas de álgebra, fazendo que ela errasse no cálculo de duas questões, mas o raciocínio para a resolução dos problemas foi correto, o que demonstra que ela pensou corretamente os problemas, apenas não soube usar corretamente as ferramentas para resolver as questões. O desenvolvimento dela durante as aulas foi de crescimento, o que é comprovado pelo seu desempenho nas listas de exercícios.

Infelizmente os outros alunos não têm o mesmo interesse, o que tem por consequência um desempenho pobre nas avaliações.

8 CONCLUSÕES

A caminhada até aqui foi longa, tendo de superar obstáculos que as vezes pareciam ser intransponíveis, mas estes mesmos obstáculos serviram de base para a construção da minha personalidade, e para mostrar que as dificuldades sempre estarão presentes na nossa vida, a cada passo que damos, isto nos mostra que devemos sempre aprender com nossas experiências, pois por pior que elas nos pareçam são partes da nossa construção como pessoas.

Decidi me tornar professor com a ideia de poder transformar aqueles que necessitam de ajuda e orientação, pois mais que ensinar, um professor tem a missão de transformar a vida dos alunos, os fazer enxergar o mundo de forma diferente, ou como alguém disse certa vez, enxergar que a realidade em que vivemos é o primeiro passo para percebermos as muitas realidades que podemos viver, basta que possamos enxergar o que está a nossa volta.

Lecionar assim como outras profissões requer prática, e está prática é adquirida em sala de aula. Por isto o Estágio em Docência se torna tão importante para o discente dos cursos de licenciatura, é aqui que o futuro professor vai encontrar o mesmo cenário em que irá atuar no mercado de trabalho. As escolas que acolhem os estagiários, e no meu caso em particular, o Colégio de Aplicação da UFRGS, se tornam fundamentais para que os futuros professores, é ali onde sob a supervisão do professor titular, nós podemos aplicar e aperfeiçoar, tudo aquilo que aprendemos em todos os anos em que estivemos sentados em nossas cadeiras na posição de aluno.

A profissão de professor encerra mais tarefas e responsabilidades do que o simples “ensinar”, o professor é um formador, e isso requer um grande comprometimento com a ética e a moral, pois ao expressar ideias, como as relacionadas as teorias científicas por exemplo, o professor como ser humano que é, não deixa de incorporar as suas próprias ao que está sendo dito, pois o conhecimento é uma construção do ser humano, e dele partem as ideias, e estas carregam a carga de toda uma vida. Por isto, o processo de ensino/aprendizagem deve andar lado a lado com a ética em todos os momentos da jornada.

Na curta experiência que obtive na regência da disciplina de Física na turma 301, pude aprender mais sobre as minhas qualidades e deficiências, pude aprender enquanto ensinava. Ao ver a reação dos alunos, e experimentar um pouco das suas frustrações, perceber o quanto se faz necessário compreender o que acontece em suas realidades, que são tão heterogêneas. Respeitar estas diferenças requer conhecer e reconhecer o aluno como alguém, que como nós, tem uma história de vida.

O processo de construção de uma unidade didática, a preparação das aulas, e a aplicação em sala de aula de tudo que foi feito, é um processo que envolve muito trabalho e dedicação, e neste ponto o trabalho dos professores orientadores é fundamental, desde o primeiro encontro, pois nas muitas conversas e ideias apresentadas, encontrei a inspiração que foi de fundamental importância para que me sentisse seguro ao entrar em sala de aula, com a confiança necessária, de modo que o trabalho fosse bem executado, não foi perfeito, mas foi feito com muito empenho e responsabilidade.

O professor deve sempre ter a mente aberta, deve sempre procurar novas metodologias, novos caminhos que auxiliem o processo de ensino/aprendizagem. Esta é uma profissão que não permite estagnação. Novas metodologias, tecnologias e teorias de aprendizagem surgem a cada dia, estar atento a estas inovações é parte do que é ser professor. Ao mesmo tempo que deve conhecer seus alunos, estar ciente das suas histórias de vida, acompanhar o seu crescimento e desenvolvimento.

O processo de ensino/aprendizagem não se encerra ao final de cada aula dada, ele continua, pois, ao entender novas ideias e conceitos, o aluno modifica sua visão do mundo que o rodeia, modificando assim quem ele é como ser humano.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning: An Introduction to School Learning*. Grune & Stratton, New York, 1963

AUSUBEL, David P. et al. *Educational psychology: A cognitive view*. New York: holt, rinehart and Winston, 1968.

BACHELARD, Gaston et al. *A epistemologia / Gaston Bachelard ; trad. Fátima Lourenço Godinho, Mário Carmino Oliveira*, 1971

FREIRE, Paulo . *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2004

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

ANEXO A – Planos de Aula

Planos de Aula

Aula 1: Apresentação da unidade didática

Tópicos:

Apresentar a unidade didática
Fontes de energia elétrica, corrente contínua e alternada

Objetivos docentes:

Apresentar a unidade didática em consonância com as demandas geradas através do levantamento de informações provenientes do questionário aplicado aos alunos durante o período de observação.
Retomar as fontes de tensão, corrente contínua e corrente alternada

Introdução: 15-20 min

Iniciarei a aula me apresentado, após explicarei o questionário e mostrarei um resumo das respostas dadas pelos alunos. Conjuntamente com as respostas será apresentada a unidade didática mostrando quais serão as metodologias que serão utilizadas para refletir as demandas levantadas pelas respostas obtidas, e as formas de avaliação;

Desenvolvimento: 35-40 min

Após a apresentação inicial iniciarei a unidade didática problematizando circuitos elétricos e suas funcionalidades, e a necessidade das diversas formas de fontes de energia elétrica.
Serão apresentados imagens e vídeos que elaborarão um panorama geral da aplicação da energia elétrica e alguns dos problemas enfrentados na transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica buscando introduzir os tópicos a serem trabalhados durante a unidade didática.

Encerramento: 15-20 min

Para encerrar a aula convidarei os alunos a se reunirem em grupos de 3 a 4 alunos, farei uma atividade onde eles deverão relacionar aparelhos elétricos e eletrônicos e suas devidas fontes de energia elétrica de acordo com o tipo (CC ou CA).

Observações:

Planos de Aula

Aula 2: Associação de Resistores V. 2

Tópicos:

Associação de resistores, circuito série, paralelo e misto

Objetivos docentes:

Apresentar os circuitos série, paralelo vistos no cotidiano dos alunos, mostrar a representação gráfica dos circuitos e calcular a resistência equivalente de alguns arranjos simples.

Ao final da aula os alunos deverão ser capazes de identificar os circuitos série e paralelo e calcular a resistência equivalente dos circuitos.

Introdução: 15-20 min

Iniciarei a aula falando dos equipamentos elétricos que apresentam resistência elétrica como principal ou parte do funcionamento, como os chuveiros, secadores de cabelos e aquecedores, indicando como é possível controlar a temperatura através da mudança do valor da resistência que é alimentada pela tensão da rede.

Desenvolvimento: 30-35 min

Na sequência apresentarei os circuitos série e paralelo e indicarei suas características em função de corrente e tensão, fazendo uma comparação com outros mecanismos que funcionam da forma semelhante, como por exemplo comparar um circuito paralelo com um sistema de abastecimento de água com duas ou mais torneiras, onde a corrente pode ser comparada ao fluxo de água que sai destas torneiras, bem como um circuito série pode ser comparado com um circuito com resistores em série pode ser comparado a um sistema de canos de diferentes bitolas interligados, onde o fluxo de água é o mesmo para este circuito de tubos interligados. A partir daí apresentarei o desenvolvimento matemático necessário para o cálculo da resistência equivalente para cada circuito.

Encerramento: 20-25 min

O fechamento da aula será apresentado alguns exercícios retirados dos exames vestibular e Enem, e entregando a segunda lista de exercícios que fará parte da avaliação da unidade de ensino.

Material:

Retroprojektor, quadro negro.

Observações:

Alterada a metodologia da aula visando um melhor aproveitamento do tempo.

Planos de Aula

Aula 3: Aula experimental – Associação de resistores

Tópicos:

Associação de resistores, resistência equivalente

Objetivos docentes:

Apresentar instrumentos de medida, medir a resistência elétrica, associar resistores em série e paralelo e medir a resistência equivalente destes circuitos.

Introdução: 5-10 min

A aula iniciará com a separação dos grupos que foram previamente organizados, distribuirei um roteiro onde constará as atividades as quais os alunos deverão trabalhar;

Desenvolvimento: 40-45 min

A tarefa consistirá na montagem de alguns circuitos simples contendo alguns resistores, os circuitos estarão no roteiro do experimento. Os alunos deverão executar as montagens e medir as resistências equivalentes de cada circuito. Após as medidas executadas eles deverão fazer os cálculos e obter os valores da resistência equivalente para cada circuito.

Encerramento: 20-25 min

Após as tarefas de medição serem concluídas os alunos deverão escrever um relato do que foi executado, mencionando suas dificuldades, e comparando com os resultados obtidos com os cálculos teóricos.

Materiais:

Multímetros, resistores variados, placa de montagem

Observações:

Planos de Aula

Aula 4: Resolução das listas 1-3

Tópicos:

Resolução das listas de exercícios propostos nas aulas 1, 2 e 3

Objetivos docentes:

Fixar os conceitos de associação de resistores e série e paralelo.

Introdução: 10-15 min

Iniciarei a aula devolvendo as listas de exercícios corrigidas e comentando sobre a avaliação e principais pontos observados nos exercícios propostos.

Desenvolvimento: 45-50 min

Após os comentários iniciais solicitarei aos alunos que indiquem os exercícios aos quais tiveram maior dificuldade de resolução, aos quais farei a resolução comentada no quadro negro. Após resolver os exercícios indicados, vou propor alguns exercícios para serem resolvidos individualmente aos quais serão também corridos em aula.

Encerramento: 5-10 min

O fechamento da aula será dado aos alunos oportunidade de comentar mais uma vez suas dificuldades e darem sugestões de melhoria na metodologia das aulas.

Observações:

Planos de Aula

Aula 5: Revisão e resolução de exercícios

Tópicos:

Exercícios retirados dos exames vestibular e Enem

Objetivos docentes:

Solucionar eventuais dúvidas sobre os tópicos apresentados na unidade didática sobre efeito Joule e associação de resistores

Introdução: 5 min

Iniciarei a aula distribuindo aos alunos uma lista com problemas retirados dos exames de vestibular e Enem sobre os assuntos tratados em aula, será feita a leitura dos exercícios e sanada alguma eventual dúvida.

Desenvolvimento: 35 min

Após a distribuição dos exercícios os alunos poderão se distribuir em grupos para trabalhar na resolução dos problemas propostos.

Encerramento: 5 min

O encerramento da aula será com a distribuição da lista de exercícios que deverá ser entregue pelos alunos como parte da avaliação da unidade didática.

Observações:

Planos de Aula

Aula 6: Resolução de exercícios de vestibular e Enem

Tópicos:

Exercícios retirados dos exames vestibular e Enem

Objetivos docentes:

Solucionar eventuais dúvidas sobre os tópicos apresentados na unidade didática sobre efeito Joule e associação de resistores

Introdução: 5 min

Iniciarei a aula distribuindo aos alunos uma lista com problemas retirados dos exames de vestibular e Enem sobre os assuntos tratados em aula, será feita a leitura dos exercícios e sanada alguma eventual dúvida.

Desenvolvimento: 35 min

Após a distribuição dos exercícios os alunos poderão se distribuir em grupos para trabalhar na resolução dos problemas propostos.

Resolução: 35 min

O segundo período da aula será dedicado a resolução dos exercícios propostos, com os devidos comentários necessários para sanar as dúvidas levantadas pelos alunos.

Encerramento: 5 min

O encerramento da aula será com a distribuição da lista de exercícios que deverá ser entregue pelos alunos como parte da avaliação da unidade didática.

Observações:

Planos de Aula

Aula 7: Revisão e a avaliação da unidade didática

Tópicos:

Revisão dos conteúdos e avaliação

Objetivos docentes:

Revisão do conteúdo e avaliação dos alunos.

Primeiro período: 40 min

Na primeira etapa da aula serão resolvidos os exercícios do trabalho individual que compõe a nota da unidade didática.

Segundo período: 40 min

Na segunda etapa da aula será aplicada a avaliação da unidade didática, composta por uma prova ou trabalho.

Observações:

Planos de Aula

Aula 8: Avaliação do professor pelos alunos

Tópicos:

Aplicar avaliação do professor

Objetivos docentes:

Primeiro período: 40 min

Os alunos serão convidados a preencher um questionário avaliando o professor, quanto as atitudes em aula e da metodologia utilizada em sala de aula.

Observações: