

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

VITÓRIA MACHADO NANI

**MAGNETISMO NO COTIDIANO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA
DE ENSINO NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

Porto Alegre

2016/2

VITÓRIA MACHADO NANI

**MAGNETISMO NO COTIDIANO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA
DE ENSINO NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

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: Ives Solano Araujo

Porto Alegre

2016/2

Agradecimentos

Dedico este trabalho a todos aqueles que me apoiaram durante os seis anos que se seguiram desde minha entrada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul até o presente momento em que entrego este trabalho.

Aos meus pais Hederaldo Nani e Claudia da Silva Machado que sempre apostaram em meu sonho de fazer um curso superior e que nunca deixaram de apoiar as minhas decisões, além de sempre exigirem o meu melhor, o que fez com que eu me tornasse uma pessoa que sempre corre atrás dos melhores resultados que posso conseguir e superar as maiores barreiras. E não menos importante, minha irmã Verônica Machado Nani por ter sido um apoio sem fim nestes anos que passaram.

Às Professoras Maria Teresinha Xavier Silva e Gisele Dalva Secco, orientadoras durante minha passagem pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-UFRGS) nos subprojetos Física e Interdisciplinar Campus do Vale por terem me agraciado com suas presenças e terem me proporcionado a chance de reafirmar a minha escolha como professora de física ao me auxiliarem em projetos e dado suporte nos momentos mais altos e também, naqueles mais baixos durante a graduação.

Ao professor Ives Solano Araujo por ter acompanhado minhas angústias, dado suporte a minhas dúvidas e ter feito o último semestre da graduação um dos mais agitados, complexos, mas também o mais incrível. Sem o seu olhar crítico, eu não teria evoluído tanto e nem descoberto todo o meu potencial como professora.

Aos professores incríveis que estiveram presentes no final do curso, abrindo minha mente, proporcionando discussões e olhares diferenciados, me ajudando a crescer por completo dentro desses anos em que estive na UFRGS. A todo o conhecimento, valores e dedicação de vocês que foram dados a mim, o meu muito obrigada, sabendo que nunca agradecerei o suficiente a vocês.

A todos os colegas de graduação que participaram do PIBID ou que estiveram presentes nas disciplinas cursadas, afinal, aprender a trabalhar em grupo foi algo intenso graças a todos vocês. Em especial, ao meu namorado Érisson dos Santos Rocha, por ter sido aquele que compartilhou desde anotações sobre Mecânica Clássica até as lágrimas nos momentos mais complicados da minha vida.

A Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia por ter aberto as suas portas novamente para mim. Eu havia trabalhado nos primeiros anos de PIBID nesta escola e foi uma honra ter retornado a ela para concluir este curso. Um agradecimento especial ao Professor A, que me acolheu e compartilhou dicas importantes para o meu crescimento durante esta experiência.

Para todos os meus amigos, familiares, professores e colegas de curso, eu não estaria aqui se não fosse por vocês, então o meu mais sincero obrigada.

Sumário

1. Introdução.....	6
2. Fundamentação Teórica.....	7
2.1. Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel.....	7
2.2 O método de ensino – Peer Instruction (Instrução pelos Colegas).....	10
3. Observações.....	14
3.1 Caracterização da Escola.....	14
3.2 Caracterização das turmas e dos Alunos.....	16
3.2.1 Turma 101 (Primeiro Ano).....	17
3.2.2 Turma 301 (Terceiro Ano).....	17
3.2.3 Turma 302 (Terceiro Ano).....	17
3.3 Caracterização do professor e do tipo de ensino.....	18
3.4 Relato das observações e monitorias.....	19
3.4.1 Observação – Turmas 301 e 302.....	20
3.4.2 Observação – Turmas 102, 301 e 302.....	24
3.4.3 Observação – Turmas 102, 301 e 302.....	30
3.4.4 Observação – Turmas 102, 301 e 302.....	34
3.4.5 Observação – Turma 302.....	37
3.4.6 Observação – Turmas 301 e 302.....	38
3.4.7 Observação – Turmas 301 e 302.....	40
4. Cronograma, Planos de Aula e Relatos de Regência.....	42
4.1 Cronograma de Regência.....	42
4.2 Plano de Aula 1.....	43
4.2.1 Relato de Regência: Aulas 1 e 2.....	44
4.3 Plano de Aula 2.....	46
4.3.1 Relato de Regência: Aulas 3 e 4.....	48
4.4 Plano de Aula 3.....	50
4.4.1 Relato de Regência: Aulas 5 e 6.....	52
4.5 Relato de Observação de Atividade.....	53
4.6 Plano de Aula 4.....	55
4.6.1 Relato de Regência: Aulas 7 e 8.....	56
4.7 Plano de Aula 5.....	58
4.7.1 Relato de Regência: Aulas 9 e 10.....	59
4.8 Plano de Aula 6.....	61
4.8.1 Relato de Regência: Aulas 11 e 12.....	62

4.9 Plano de Aula 7.....	63
4.9.1 Relato de Regência: Aulas 13 e 14.....	63
4.10 Plano de Aula 8.....	66
4.10.1 Relato de Regência: Aulas 15 e 16.....	66
5. Considerações Finais.....	68
6. Referências Bibliográficas.....	73
Apêndices.....	75
Apêndice 1 – Slides das aulas.....	75
Apêndice 2 – Foto da Turma 302.....	103
Apêndice 3 – Questões que foram utilizadas durante as aulas para aplicação do método	
<i>Peer Instruction</i>.....	104
Apêndice 4 – Questionário de atitudes em relação ao ensino de física.....	110
Apêndice 5 – Questionário de autoavaliação durante a unidade didática.....	111
Apêndice 6 – Lista de exercícios – Entregue nas aulas 3 e 4.....	112
Apêndice 7 – Aula de exercícios – Aplicada nas aulas 13 e 14.....	114
Apêndice 8 – Avaliação – Aplicada nas aulas 17 e 18.....	116

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste no relatório de estágio supervisionado em Ensino de Física, obrigatório para a conclusão do curso de Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Está contido neste trabalho um relato das atividades realizadas durante o período de estágio, as quais proporcionam ao graduando em Licenciatura a experiência de planejamento e atuação em sala de aula.

O estágio foi realizado na Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia durante o segundo semestre do ano de 2016. Inicialmente foram feitas 28 horas de observação das aulas de Física no Ensino Médio, ministradas pelo professor da Escola em uma turma de primeiro ano e duas de terceiro ano. Juntamente as observações, foi realizado um estudo de referenciais teóricos a serem utilizados no período de regência. Após o fim dos estudos, iniciaram-se encontros presenciais de “microepisódios de ensino”, espaço para que os alunos da disciplina de estágio apresentassem as suas aulas para o orientador e colegas com o intuito de receber um retorno sobre o seu planejamento, postura e material, em busca da evolução nestes quesitos. Ao fim desta etapa, a regência foi realizada em uma das turmas de terceiro ano durante 16 horas-aula.

O trabalho também possui a caracterização da escola, das turmas que foram observadas e do professor, como também o seu método de ensino para que o leitor esteja familiarizado com o contexto escolar na para o qual as atividades foram planejadas.

A seguir será descrita brevemente a fundamentação teórica utilizada como apoio para a organização do ensino seguida do relato detalhado das observações realizadas.

Posteriormente estão apresentados os planos de ensino que englobam as atividades realizadas, os objetivos de ensino em cada aula e os relatos de regência. Para a conclusão deste trabalho, é apresentado uma reflexão sobre a experiência de estágio docente como um todo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o professor conseguir exercer atividade docente prezando a qualidade de seu ensino muitos fatores devem ser levados em consideração, como as dificuldades individuais de cada aluno, seu conhecimento prévio, a sua interação com a turma e outros aspectos complexos. Em busca do aprendizado em uma sala de aula tão diversificada, a utilização de um referencial teórico é necessária para que o resultado seja maximizado.

Pensando nisso, o referencial teórico escolhido para esta turma foi a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, com o qual buscamos realizar uma aula mais interessante para o estudante através das relações entre os conhecimentos prévio e novo com aulas potencialmente significativas para o aluno.

Para mudar a dinâmica da sala de aula, retirar o aluno de sua posição de espectador e colocá-lo como agente da construção do seu próprio conhecimento, utilizou-se a metodologia do *Peer Instruction*, com sua tradução livre sendo Instrução pelos Colegas (ARAUJO e MAZUR, 2013).

2.1. Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel

Em busca de um aprendizado em que o aluno atribua significado aos conceitos que estão sendo trabalhados na sala de aula é necessária compreender como o sujeito esquematiza os conhecimentos antigos e como a transformação destes vinda da interação entre conceito novo e antigo ocorre. Para maximizar o aprendizado, precisamos investir em uma aula *potencialmente significativa* para o aluno, como a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel busca (MOREIRA, 2012).

Existe uma *aprendizagem significativa* quando novos conceitos passam a ter sentido, significado, e com isso, passa-se a utilizar esta nova informação na resolução de problemas e explicação de fenômenos com suas palavras (MOREIRA, 2012, p.2). Para que ocorra este tipo de aprendizagem, precisamos que ocorra uma interação e assimilação entre os *subsunçores*, os conceitos relevantes que já estão na estrutura cognitiva do aluno, e a nova informação.

Aprendizagem significativa é aquela em que o significado do novo conhecimento vem da interação com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz com um certo grau de estabilidade e diferenciação. Nesta interação, não só o novo conhecimento adquire significado mas também o conhecimento anterior fica mais rico, mais elaborado, adquire novos significados. (MOREIRA, 2003, p.1).

Devido as novas informações, a estrutura cognitiva também pode passar por mudanças significativas, não apenas dependendo do *subsunçor* para que ocorram essas mudanças cognitivas.

Os *subsunçores* se modificam com a interação com os novos conhecimentos, os tornando mais inclusivos e aumentando a sua capacidade de se relacionar com outras novas informações (ARAUJO, 2005).

Segundo Moreira:

Na interação que caracteriza a aprendizagem significativa, o novo conhecimento deve relacionar-se de maneira não arbitrária e substantiva (não ao pé da letra) com aquilo que o aprendiz já sabe e este deve apresentar uma pré-disposição para aprender. A aprendizagem significativa implica a aquisição de novos significados e, reciprocamente, estes são produto da aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2003, p.1).

Ou seja, um *subsunçor* não é algo imutável, mas que serve como base para a interação com o conhecimento novo e que a interação entre eles o modifica, ganhando um novo significado.

Para Ausubel, a mente está organizada de maneira hierárquica, onde elementos do conhecimento que são mais específicos estão ligados a elementos mais gerais e inclusivos (MOREIRA, 1997, p. 27).

Segundo Ausubel, a aprendizagem escolar está fortemente ligada a assimilação de conceitos: a essência da teoria da assimilação é a ideia de que novos significados são adquiridos pela “interação” do novo conhecimento com os conhecimentos e proposições aprendidos anteriormente.

Esse processo de interação resulta numa modificação, tanto do significado da nova informação, quanto do significado do conceito ou proposição ao qual está relacionado. Desta forma, cria-se um novo produto interacional com novo significado. Este processo de assimilação sequencial de novos significados resulta na “diferenciação progressiva” dos conceitos ou preposições com conseqüente refinamento dos significados e um aumento potencial para a criação de uma base para posterior aprendizagem significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 106).

A partir desta organização hierárquica e dos processos de interação entre *subsunçores* e conhecimento novo, Ausubel propõe os conceitos de *diferenciação progressiva* e *reconciliação integrativa*. O primeiro conceito se trata da modificação que ocorre com o *subsunçor* no processo de assimilação, onde este abrange mais informações após a incorporação do conhecimento novo. Quando ocorre uma reorganização da hierarquia organizada presente em sua estrutura cognitiva ou dos conceitos que o aluno domina, ocorre a chamada reconciliação integrativa.

Por exemplo, podemos partir do conceito de fenômenos magnéticos envolvendo ímãs, que já está presente na estrutura cognitiva do aluno, e introduzir então o conceito de campo magnético. O novo conceito utilizará o *subsunçor* (interação magnética) como base, se relacionará com ele e essa

interação resultará em um terceiro conceito mais enriquecido, que posteriormente poderá servir como *subsunçor* para os novos conhecimentos a serem adquiridos.

Mesmo assim é possível que o aluno não utilize os seus *subsunçores*, no caso, interação magnética, para adquirir o novo conhecimento de campo magnético terrestre e resolva o decorar. Neste caso, temos a *aprendizagem mecânica*, quando a nova informação não é ancorada pelos *subsunçores* do aluno. O conhecimento novo é apenas armazenado sem relação com a estrutura preexistente do sujeito, dificultando a retenção deste conhecimento (MOREIRA, 2008, p.2). É comum nestes casos, os alunos esquecerem as informações no momento da avaliação ou apenas alguns dias após, esquecerem completamente essas informações (MACHADO; OSTERMANN, 2006, p.8).

É importante citar que o aluno que aprendeu significativamente também está sujeito a esquecer os conceitos que lhe foram apresentados, mas neste caso, com a organização da sua estrutura cognitiva, o aluno é apto a relembrar com muito mais facilidade o conhecimento.

Mas nem sempre o aluno possui um *subsunçor* em sua estrutura cognitiva, então Ausubel propõe o uso de *organizadores prévios* (MACHADO, OSTERMANN, 2006, p.8), um material que é capaz de facilitar a assimilação de um novo assunto que será apresentado ao aluno. Este material deve ser produzido com um alto grau de generalidade para que possa suprir a falta do *subsunçor*.

Pensando em uma aprendizagem significativa para o aluno, devemos sempre refletir em como as novas informações, apresentadas através de organizadores prévios ou *subsunçores*, vão ser assimiladas e reorganizadas na sua estrutura cognitiva.

Segundo Ausubel, a aprendizagem significativa precisa essencialmente de duas condições: *materiais potencialmente significativos* e a predisposição para o aluno aprender.

Sobre a primeira condição, podemos dizer:

Para que ocorra a aprendizagem significativa, o novo conhecimento deve ser relacionável de modo não arbitrário e substantivo com o conhecimento prévio do aprendiz e este deve adotar uma atitude de aprendizagem para fazer essa relação. Em termos de ensino e aprendizagem, diz-se que o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, i.e., relacionável de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do aluno e este deve buscar, deliberadamente, relacionar o novo material com aquilo que já sabe (MOREIRA, 2003, p.4).

Sobre a segunda condição, posso dizer que foi o maior desafio durante a Regência, onde busquei problematizar a aula, no sentido de instigá-los e motivá-los a aproveitar ao máximo os materiais que reuni para este período e levarei esse aprendizado para o futuro da minha vida profissional.

Tendo em vista a *aprendizagem significativa* dos alunos durante o período de Regência, busquei uma abordagem que utilizasse dos conhecimentos prévios dos alunos, de forma em que eles fossem aptos a relacionar as novas informações com as estruturas cognitivas já existentes.

2.2 O método de ensino – Peer Instruction (Instrução pelos Colegas)

Além de um bom referencial teórico, a necessidade de variar o método de apresentação do conteúdo é vital para uma aula potencialmente interessante. A ajuda de um método diferenciado, retirando o aluno do aprendizado passivo também são alternativas para um ensino de melhor qualidade. Para isso, foi utilizado o método de *Peer Instruction* (MAZUR, 2007, p.63), em tradução livre, *Instrução pelos Colegas* (IpC) em algumas aulas.

O método desenvolvido por Eric Mazur, professor de física na Universidade de Harvard, procura dinamizar o aprendizado dos alunos, retirando o foco apenas no professor com suas exposições orais, incluindo o aluno como agente de seu conhecimento. Com o uso desta ferramenta, os estudantes ganham a oportunidade de discutir conceitualmente o conteúdo, promovendo debates e interações importantes entre a turma (ARAUJO e MAZUR, 2013, p.364).

O método de Instrução pelos Colegas busca trabalhar com a discussão conceitual através de questões colocadas para a turma após a explicação de conceitos-chave do conteúdo trabalhado. O professor busca preparar pequenas exposições orais para a turma colocando perguntas para que o aluno trabalhe o conceito sozinho no primeiro momento respondendo a questão, e no segundo momento, com os colegas de sala (ARAUJO e MAZUR, 2013, p.367).

Na Figura 1, temos o funcionamento do método exemplificado em forma de fluxograma.

A aplicação do método ocorre nas seguintes etapas:

1. Exposição breve de um conceito chave pelo professor (aproximadamente 20 min);
2. Apresentação de uma questão conceitual englobando o conceito anteriormente trabalhado (MAZUR, 2007):
 - a. Apresentação da questão pelo professor e suas alternativas (1 min) – lida em voz alta e interpretada para que fique o mais clara possível;
 - b. Tempo para que os alunos escolham individualmente uma das alternativas como sua resposta e formulem um argumento para defender sua escolha (1 min) – individualmente e em silêncio;
 - c. Votação;
 - d. Interação entre os alunos (2 min) – momento dado para que eles utilizem seus argumentos;
 - e. Nova votação;

f. Professor discute a resposta correta com a turma e finaliza a questão.

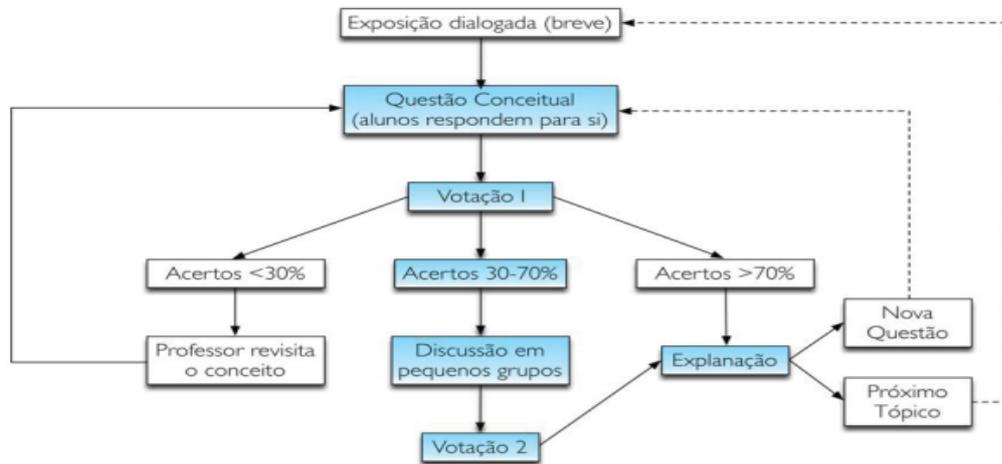


Figura 1: Fluxograma de desenvolvimento do método IpC (ARAUJO e MAZUR, 2013, p. 370)

Quando cerca de 70% das respostas dadas no passo c convergirem para a resposta correta, o professor realiza apenas uma pequena explicação da questão e passa para um novo conceito. Se as respostas corretas forem menos de 30%, o professor deve explicar o conceito novamente, buscando uma nova maneira, diferentes do passo 1, aplicando uma nova questão sobre o assunto em seguida, recomeçando o método.

Quando a porcentagem de acertos estar em 30% a 70%, o professor deve proporcionar um momento de interação entre os alunos. Os estudantes com respostas divergentes devem discutir entre si utilizando o seu argumento para convencer o colega que a sua resposta está correta. Logo após, deve-se abrir uma nova votação.

Ao finalizar a questão, o professor deve optar por escutar os argumentos dos alunos, tanto das alternativas erradas e correta, para aumentar a interação professor-aluno durante o uso do método.

É importante salientar que o momento mais importante deste método é a interação entre os alunos, pois os alunos têm a opção de compreender os conceitos através da linguagem a qual estão habituados através dos colegas, algo que o professor muitas vezes não consegue, pois sua linguagem termina sendo mais técnica e específica.

Durante a preparação desta unidade de ensino foi feito um banco de questões conceituais, com enunciados curtos ou modificados de múltipla escolha. As questões utilizadas estão no Apêndice 3, separadas por aula.

Para a coleta de respostas dos alunos normalmente são utilizados *clickers* ou cartões que podem ser os *Flashcards* ou os cartões *Plicker*¹ (Figura 2).

Os *clickers* são pequenos controles com botões que indicam cada alternativa disponível na questão. Eles são individuais e possuem a vantagem de mandar as porcentagens de cada escolha das alternativas imediatamente após o fechamento da votação em um gráfico das respostas dos alunos.

Os *flashcards* são um conjunto de cartões, cada um com uma letra e cor com as alternativas - de A a E, constituindo uma opção mais barata para o uso do método de Instrução pelos Colegas, mas com algumas limitações, como não possuir um resultado preciso e rápido, mesmo assim, muito eficaz.

O cartão *Plicker* é uma alternativa entre as duas apresentadas acima. São cartões que trazem impressos padrões assimétricos com os quais é possível especificar a escolha de uma entre quatro alternativas (A a D) em função de como o cartão está orientado na vertical. Cada cartão, possui um padrão único, logo cada aluno terá um cartão de padrão diferente. Através de um aplicativo para *smartphones*, que faz uso da câmera do celular, o professor pode fazer a leitura e registro das respostas dos alunos. O percentual de cada resposta escolhida aparece após a finalização da votação.

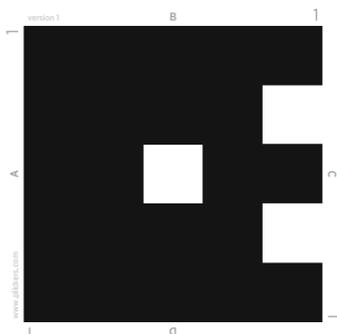


Figura 2: Cartão Plicker. Fonte: <http://plickers.com>



Figura 3: Votação com o uso do Cartão Plicker. Fonte: <http://plickers.com>

Ao se comparar ao método tradicional de ensino, o método de Instrução pelos colegas mostra uma melhora significativa no desempenho dos alunos em testes padronizados feitos pelas pesquisas em ensino de física (CROUCH, et al, 2007; CROUCH, et al, 2001; FAGEN, 2002 *apud* ARAUJO; MAZUR, 2013).

As aulas em que o método foi aplicado geraram ótimas discussões entre a turma, deixando-as mais dinâmicas. Em algumas questões, os alunos acabaram convencendo os colegas a uma resposta incorreta, mas com a explicação dada no passo (f), os alunos puderam compreender os seus

1 Para mais informações: <https://plickers.com/> (acesso em novembro de 2016)

erros, acertando em questões dispostas sobre o mesmo assunto em aulas seguintes. Essa dinâmica nova proporcionou momentos muito interessantes entre os colegas, pois diferente do ensino tradicional, eles tiveram a chance de participar mais ativamente da aula e de seu próprio ensino.

3. OBSERVAÇÕES

O período de observações é um ponto chave no momento do estágio, pois é nele que o licenciando consegue transpor as várias discussões que tem nas disciplinas voltadas para a sua formação como professor, relacionando-se diretamente com a escola, buscando a sua inserção na filosofia, ritmo e harmonia com os alunos que logo estarão sob sua regência. É a partir dessas observações que o estagiário escolhe a sua turma. Minha escolha levou em consideração o critério de ser uma turma de alunos mais velhos para trabalhar conteúdos mais desafiadores, no caso, o magnetismo. A escola foi escolhida pelo fato de ter sido o primeiro lugar no qual atuei junto com o PIBID². Sempre soube da realidade difícil desses jovens e como tive um bom relacionamento com o professor, decidi retornar, levando tudo o que aprendi durante meus anos na graduação, para este lugar que guardo com muito carinho. Neste período, escolhi a turma 302 por perceber que eles possuíam muitos problemas com interpretação de texto, não compreendiam o contexto no qual aqueles conhecimentos estavam inseridos e pude perceber que eles possuíam muita vontade de interagir durante a aula. Depois de alguns períodos de observação, entreguei o questionário de atitudes em relação ao ensino de física (Apêndice 4) e com base nas respostas, planejei as primeiras aulas de estágio, procurando sanar as dúvidas e fazer com que os alunos tivessem a melhor experiência possível.

Este capítulo divide-se em duas partes. No primeiro, há uma descrição do ambiente escolar no qual realizei a minha regência, do professor e o seu método utilizado e logo após as minhas impressões sobre as turmas que acompanhei. Por fim, descrevo os relatos de observação que realizei na Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia, totalizando 28 horas-aula, sendo elas divididas em seis horas-aula no primeiro ano e 22 horas-aula no terceiro ano.

O período de observação se deu entre os dias 18/08/2016 a 29/09/2016.

3.1 Caracterização da Escola

A Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia está localizada na Avenida Antônio de Carvalho, número 495, no Bairro Jardim Carvalho em Porto Alegre, desde o ano de 1972. Esta escola é atendida pelos programas do MEC e possui ensino médio integrado e pós-médio. De acordo com o Censo Escolar³ (INEP 2015) a escola possui um número de matrículas de 750, atendendo os níveis escolares que vão do ensino fundamental, ensino médio politécnico e Ensino de Jovens e Adultos nos três turnos. A escola possui cerca de 35000 m², bem arborizados. Tem seis

2 O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência é um programa da Capes que visa uma melhor formação dos licenciados, através de uma interação destes últimos com as escolas da rede pública de ensino.

3 Fonte: http://www.qedu.org.br/escola/254410-inst-est-professora-gema-angelina-belia/censo-escolar?year=2015&dependence=0&localization=0&education_stage=0&item= (acesso em Novembro de 2016)

prédios que compõem a escola, totalizando 25 salas de aula, além de uma sala de informática, uma biblioteca, um auditório pequeno, uma sala para os professores, uma sala da direção e uma sala para xerox. Na Figura 3⁴, temos a foto da fachada da escola.



Figura 4: Fachada da Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia

A escola possui cerca de 75 pessoas para atender a comunidade, contando com 50 professores (corpo docente) e 25 funcionários.. O turno da manhã se inicia às 07h40min e tem seu término às 12h45min. Nesse espaço de tempo tem aulas as séries iniciais do ensino fundamental (1º ano ao 5º ano) como também os três anos do ensino médio politécnico com os períodos de aula de duração de 50 minutos. No turno da manhã, todos os anos do ensino fundamental, de 1º a 9º são ministrados com início às 13h15min até as 17h40min, também com períodos de 50 minutos. No turno da noite, a escola possui ensino médio politécnico e EJA com períodos de duração de 45 minutos das 19h até as 23h.

No turno da manhã os alunos se deslocam para as salas de aula para encontrar cada professor/disciplina, algo que para mim é novo, nunca havia estudado em uma escola com esse tipo de dinâmica. As aulas de física são ministradas na antiga videoteca da escola, agora com dois armários, experimentos para o Professor A ministrar suas aulas, quadro branco, ar-condicionado, espaço para 40 alunos e três janelas basculantes, o que pode trazer um pouco de claustrofobia para o lugar. As carteiras estão colocadas para que os alunos sentem em duplas, uma atrás da outra, distribuídas em três colunas (Apêndice 2).

4 Fonte: BOARO, D. A.; Trabalho de Conclusão de Curso, 2014

O método de avaliação que a escola utiliza é por meio de conceitos utilizando o método de avaliação emancipatória⁵, onde os professores não devem apenas levar em conta a nota de provas escritas, mas a evolução da aprendizagem do aluno como algo relevante para o seu conceito. A avaliação será feita em termos de: Construção Satisfatória da Aprendizagem (CSA), Construção Parcial da Aprendizagem (CPA) e Construção Restrita da Aprendizagem (CRA). Neste tipo de método, o conceito final do aluno se dá por uma média dos conceitos dados pela área de conhecimento, no caso da física, ciências da natureza com química e biologia, e não separadamente. Se o aluno acaba com CPA ou CRA em uma das áreas de conhecimento, ele entra em regime de Plano Pedagógico Didático de Apoio (PPDA), que são atividades que buscam ajudar o aluno a superar os seus problemas nas áreas de conhecimento.

3.2 Caracterização das turmas e dos Alunos

Por se tratar de uma escola que atende alunos das regiões de periferia da zona leste da cidade de Porto Alegre, a administração da escola enfrenta problemas que são o reflexo social dessa comunidade. É citado no Projeto Político Pedagógico da instituição:

“... a oferta da Educação Básica e a busca de parcerias para o Ensino Médio e Fundamental; de construirmos estratégias de crescimento para minimizar nossas fraquezas: Direção envolvida mais com a parte administrativa do que com a pedagógica, Supervisão Escolar mais direcionada para os anos iniciais do Ensino Fundamental, ambiente físico precário, comprometimento de apenas alguns alunos e pais, atitudes negativas de alguns alunos, violência entre os alunos, número significativo de alunos carentes, iluminação precária do pátio, falta de monitoramento do pátio (espaço amplo torna difícil controlar a disciplina e inibir o uso de bebidas alcoólicas, cigarros e a presença dos alunos que não permanecem nas salas, impedindo o desenvolvimento adequado das aulas), manutenção dos recursos físicos, entrada de pessoas estranhas no interior da escola, desperdício de material, evasão escolar e índice de reprovação; e de estabelecermos estratégias de sobrevivência para combater nossas principais ameaças: desestrutura familiar; desvalorização da educação, violência, drogas e falta de segurança”

Estes problemas refletem diretamente nas atitudes dos alunos em relação à escola e o que ela pode se tornar para eles, refletindo-se em seu comportamento de desinteresse e evasão das aulas, características fortes de duas turmas que observei.

5 Fonte: Regimento Parcial do Ensino Médio Politécnico da Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia

3.2.1 Turma 101 (Primeiro Ano)

A Turma 101 tem seus períodos de física no início da manhã, o que causou em todas as observações que realizei, um quórum muito pequeno em relação ao número total de alunos matriculados e que constam do caderno de chamada.

Os alunos que estavam presentes nas aulas não demonstravam interesse no conteúdo, além de possuírem grandes dificuldades com matemática básica, uma barreira grande para o ensino de cinemática, eles não conseguiam resolver as equações.

3.2.2 Turma 301 (Terceiro Ano)

A Turma 301 tinha uma presença muito maior e contrariamente ao primeiro ano, possuíam uma postura diferenciada com a aula. Alguns alunos estavam bem interessados no conteúdo, sempre prestando atenção, participando das resoluções de exercícios e demonstrando esforço para conseguir compreender o conteúdo.

Apesar de ter alunos muito aplicados, a turma é muito dispersa em um geral, com alguns estudantes que desafiaram a autoridade do Professor A diversas vezes durante o período de observação.

Apresentam também muita dificuldade em matemática básica.

3.2.3 Turma 302 (Terceiro Ano)

A Turma 302 tem um perfil mais calmo, o Professor A transparece mais facilidade em conseguir fazer o grupo prestar atenção em suas aulas. Eles são também mais dedicados, afinal um grupo de alunos desta classe foi o escolhido pelo Professor A para realizar um projeto para o Salão Jovem UFRGS 2016, que ganhou destaque no evento.

Escolhi esta turma para a regência, pois percebi que estes alunos possuíam mais interesse na matéria, mesmo a maioria não querendo fazer vestibular, como pude observar nos resultados da aplicação do Questionário do Apêndice 4. Além disso eles demonstraram uma ansiedade para que a sua voz fosse mais ouvida durante as aulas e que a dinâmica da sala de aula sofresse alguma alteração, nesse sentido o método de Instrução pelos Colegas seria perfeito .

Como a turma possui aula nos últimos períodos da manhã, um acordo foi feito com o Professor A para que fossem liberados 15 minutos mais cedo que o horário normal, resultando em aulas de 85 minutos em minha regência.

3.3 Caracterização do professor e do tipo de ensino

O Professor A é formado em física, possui mais de 30 anos de experiência em regência e é o único professor a lecionar a disciplina de física na escola no turno da manhã. Seu método de dar aula é tradicional, apenas com o uso do livro-texto, Física Completa do BONJORNO⁶. O quadro branco é apenas usado para resolução de exercícios e fórmulas, pois a teoria do conteúdo sempre é ditada, uma maneira encontrada pelo professor para fazer com que os alunos não conversem durante a aula. Os alunos apenas participam quando respondem os valores numéricos para a resolução de exercícios, não tendo autorização para se levantar sem o consentimento do Professor A. Os conteúdos são dados de acordo com a sequência didática do livro texto, o Professor A toma as providências para que todas as turmas tenham a mesma aula dentro de suas séries.

As aulas são focadas em resolução de exercícios numéricos e apesar de estar em uma sala cheia de experimentos de física, o Professor A não se utilizou desse recurso durante o período de observações. A maior parte das dúvidas dos alunos é relacionado aos conceitos matemáticos, afinal a parte conceitual da física não é trabalhada com eles.

Apesar de tudo isso, é compreensível as atitudes do Professor A em relação ao ensino, pois os estudantes da maioria das turmas apenas demonstram interesse em conseguir o diploma e não conseguem dar significado ao conteúdo que está sendo ensinado. Esse tipo de atitude desmotiva qualquer professor, especialmente quando ele possui grande apego a resolução matemática de exercícios, e trabalha com alunos que não tem domínio de matemática básica, o que produz uma dificuldade extrema no entendimento de conceitos e grandezas do conteúdo.

Na Tabela 1 está uma síntese do comportamento e atitudes do Professor A em relação ao percebido no período de observação. Neste quadro, os números indicam uma escala em que o número “1” corresponde a um comportamento mais próximo do negativo e o número “5” mais próximo do positivo. O perfil do Professor A de acordo com o seu comportamento indica ser tradicional.

Tabela 1 – Caracterização do tipo de ensino do Professor A

Comportamentos negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
Parece ser muito rígido no trato com os alunos	X					Dá evidência de flexibilidade
Parecer ser muito condescendente com os alunos				X		Parece ser justo em seus critérios
Parece ser frio e reservado	X					Parece ser caloroso e entusiasmado
Parece irritar-se facilmente	X					Parece ser calmo e paciente
Expõe sem cessar, sem esperar			X			Provoca reação da classe

6 BONJORNO, Regina Azenha; et al. Física Completa. 2 ed. São Paulo: FTD, 1993

reação dos alunos						
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 perceptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos	X					Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam

3.4 Relato das observações

Para que a experiência do estágio seja melhor aproveitada pelo licenciando, além das aulas da disciplina e discussões em torno das estratégias de ensino e referenciais teóricos, a convivência

no espaço escolar que será palco para a regência, é fundamental para a inserção do professor na comunidade escolar.

Geralmente é realizado um período de monitoria junto com as observações, mas por pedidos do Professor A, apenas observei as turmas.

Neste período, tive a oportunidade de observar o trabalho do Professor A em três turmas, sendo uma de primeiro ano e duas do terceiro ano. Nas 28 horas-aula de observação pude acompanhar o desenvolvimento das turmas, como também escolher qual a turma em que eu faria meu estágio.

O Professor A pediu que eu começasse minha regência com a turma 302 após ele terminar o conteúdo de associação de resistores, mas como a escola programou uma atividade interdisciplinar com o PIBID-UFRGS⁷ em uma das semanas que seria meu estágio, resolvi terminar o conteúdo do professor para então iniciar as minhas aulas planejadas.

Nesta seção, são apresentados os relatos de observação em ordem cronológica. A identidade do professor foi preservada com o uso da letra A. Também estão indicadas a quantidade de horas-aulas observadas.

3.4.1 Observação – Turmas 301 e 302

Data: 18/08/2016

Turma 301

Horário: 9h10 min até 10h – 10h15 min até 11h05min (2 períodos)

A aula começou no horário, o Professor A entregou as notas do PPDA⁸ para os alunos. Estavam presentes dezesseis alunos, sete meninos e nove meninas. O professor repreendeu os alunos pelo baixo desempenho nas notas, enfatizando que a avaliação havia sido feita com consulta. Os alunos respondem se agitando e discutindo com o professor.

Poucos alunos aparentavam interesse em discutir como poderiam melhorar suas notas.

O Professor A me apresentou como uma aluna de estágio que estava escolhendo a turma para a regência, mas isso não despertou nenhuma reação aos presentes.

O Professor A estava desafiando um aluno que respondeu com ironia a sua pergunta sobre as notas, os dois discutiram, deixando a turma calada enquanto eles falavam sobre respeito. Após alguns minutos, o professor voltou a pegar o livro-texto usado por ele para continuar o conteúdo de capacitores, ditando um problema para que os alunos determinassem a capacitância de um capacitor dada a sua carga sob determinada tensão.

7 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

8 Plano Pedagógico Didático de Apoio

O Professor A concedeu alguns minutos para que os alunos resolvessem o problema, mas poucos realmente estavam concentrados. A maioria estava olhando o celular ou conversando sobre assuntos pessoais.

Cerca de 10 minutos depois, o professor pediu que eles lhe dessem a resposta enquanto colocava os dados no quadro. O Professor A pediu ao aluno com quem estava discutindo no início da aula para que lhe respondesse, mas o aluno não resolveu o problema, então outra aluna explicou o seu raciocínio, o que levou o Professor A chegar na resposta correta no quadro.

O Professor A começou a ditar outro problema. Nele havia um capacitor plano de placas paralelas, eram fornecidos a área das placas do capacitor e o espaço entre as suas placas, inserido no vácuo. Ele pediu que a turma calculasse a sua capacidade a partir dos dados. A turma procurava resolver esse problema, grande parte dos alunos parou de conversar e buscavam em seu caderno a fórmulas.

O Professor A solicitou que escolhessem a equação a ser usada e pediu atenção, a turma estava um pouco agitada. Começaram então a resolver o exercício.

Terminada a correção, o professor voltou a ditar um problema. Neste novo problema, perguntava-se quantas vezes podemos carregar e descarregar um capacitor para retirar toda a carga de uma bateria, dada a capacitância, a tensão e a energia total da bateria. O problema resolvido estava valendo a nota de uma questão da prova para quem o acertasse.

Toda a turma ficou concentrada, pesquisando em seu caderno, poucos discutiram entre si. Após alguns minutos os alunos se dispersaram, levando o Professor A a chamar a atenção da classe, então eles voltaram ao trabalho.

O Professor A deixou que a turma tentasse até a volta do intervalo.

Na volta do intervalo, o Professor A falou que os alunos precisavam interpretar o problema, a classe não prestava atenção, ainda estavam dispersos por causa do intervalo.

Para ajudar na resolução, o Professor A desenhou um poço e um balde, fazendo a analogia que o capacitor é o balde e a bateria é o poço. Perguntou: - “Se temos um poço com capacidade de 10 litros e precisamos o esvaziar com um balde que comporta apenas 1 litro, quantas vezes precisaremos encher o balde?”.

Os alunos responderam rapidamente: - “dez vezes”. O Professor A repreendeu a turma por conseguirem acertar a resposta da analogia rapidamente, mas não conseguirem ter o mesmo raciocínio para o problema dado, o que mostra um resultado interessante sobre a capacidade dos alunos em transpor o raciocínio de resolução de problemas que já sabem com aqueles que envolvem física.

O Professor A resolveu o problema proposto com ajuda da turma, que havia entendido o raciocínio da resolução, mas quando colocou os valores na equação que estavam trabalhando, trocou os valores da capacitância e da energia da bateria. Apenas dois alunos perceberam esse equívoco que o professor cometeu. Ele explicou o equívoco no quadro falando que o havia feito de propósito, no intuito de verificar o quanto eles estavam prestando atenção.

O docente começou a abordar um novo conteúdo: Associação de Capacitores. Na introdução ao assunto, o professor explicou que existem três tipos de associações: em série, paralela e mista. Os alunos estavam concentrados no ditado. O texto apresentado pelo livro-texto do Professor A tem palavras técnicas do tipo, armadura, algo que os alunos não pareciam compreender por completo.

O Professor A desenhou no quadro três capacitores em série e explicou que o negativo de uma armadura está ligada à armadura positiva do outro, completando que em cada capacitor temos um conjunto de carga, tensão e capacitância. A turma estava dispersa, poucos prestavam atenção. Ele continuou, ditando as características da associação em série (as cargas de cada capacitor são iguais, a tensão de cada um dos componentes devem ser somadas e encontrada a tensão total em cima do sistema). Introduziu a ideia de que os alunos precisam encontrar o valor do capacitor equivalente que pode substituir os três capacitores no circuito. Foi colocada a fórmula para o cálculo da capacitância equivalente, mas não mostrou-se a sua origem.

O Professor A começou a ditar um exemplo. Neste, dois capacitores em série estão sob um valor de tensão dada pelo enunciado. Os alunos estavam quietos, mas apenas durante o ditado, depois voltaram a se agitar. Então, ele propôs que discutissem o problema em conjunto. A classe se dispersou quando frações foram escritas no quadro para o cálculo da capacitância.

O Professor A explicou como chegar aos resultados de todos os itens pedidos pela questão, mas boa parte da turma estava dispersa enquanto ele explicava o porquê do uso da representação do capacitor equivalente, para calcular a tensão em cada capacitor.

O Professor A chamou a atenção dos alunos após o fim da correção, pois eles já estavam guardando o material, salientando que eles precisavam estudar mais. Os estudantes foram liberados dez minutos antes do sinal soar.

Esta aula demonstrou o quanto a turma não está interessada no conteúdo apresentado pelo Professor A. Também pode-se perceber que os alunos possuem dificuldade na matemática básica, o que está se refletindo na atitude deles em relação ao conteúdo. O Professor A parece não saber lidar com essas dificuldades e não aprimora a sua aula para as necessidades particulares da turma.

Turma 302

Horário: 11h05 até 12h30 min (2 períodos)

O sinal tocou e a turma entrou na sala. Estavam presentes dezesseis alunos sendo cinco meninas e onze meninos. O Professor A aproveitou a chamada para conversar com alguns estudantes que participam do projeto de eletrônica que está sendo desenvolvido para a participação da escola no Salão UFRGS Jovem. O resto da turma conversava e alguns consultaram o caderno dos colegas para saber onde o conteúdo parou.

Quando o Professor A fechou a porta da sala, todos ficaram quietos. Foi avisado que no dia 08/09/2016 seria realizada uma prova para avaliação da turma. Também foi utilizado o momento para me apresentar como estagiária e que faria observações nas próximas aulas.

O Professor A explicou que a nota do semestre depende da prova do PPDA e desta a ser realizada no dia 08/09, além das respostas a uma lista de exercícios. Os alunos estavam um pouco dispersos enquanto ele falava.

Terminada a leitura das notas de PPDA de cada aluno, o Professor A pediu que a turma se focasse mais nas interpretações de texto e dedicassem mais atenção à resolução de problemas. A classe estava em silêncio, neste momento, escutando o que o Professor A tinha a dizer sobre as notas.

O Professor A começou a ditar um exercício sobre um capacitor de placas paralelas, eram fornecidos a área das placas do capacitor e o espaço entre elas, inserido no vácuo. Ele pediu que a turma calculasse a sua capacidade a partir dos dados, a carga do capacitor e a sua energia potencial. Os alunos ficaram quietos durante o ditado. Após, os alunos começaram a fazer o exercício, apenas dois alunos ficaram conversando sobre assuntos diversos.

Um dos alunos não entendeu a necessidade de colocar a área do capacitor em metros quadrados. O Professor A respondeu fazendo uma revisão rápida sobre as unidades do Sistema Internacional, depois falando o resultado da alternativa calculada, alguns alunos comemoram ter acertado.

Outros alunos mostraram dificuldade ao lidar com potências de base dez. O Professor A foi ao quadro e revisou também este tópico. Poucos conversavam, mas percebia-se que se tratava de conversas associadas à resolução do exercício. Pouco tempo se passou e o Professor A respondeu qual seria a carga do capacitor. A turma o ajudou a calcular, um aluno discutiu sobre não entender o resultado (estava com dificuldade em compreender o que estava sendo calculado, de interpretar o que a equação está analisando).

O Professor A foi para o quadro depois de cinco minutos para corrigir a última alternativa da questão. Percebia-se que as dificuldades se resumiam às unidades. Os alunos estavam confusos a respeito delas.

O Professor A passou um problema que “valeria uma questão da prova” e os alunos sugeriram uma competição para ver quais duplas terminariam primeiro. Ao término do ditado do enunciado do problema, todos começaram a trabalhar com seus companheiros de classe.

Pelas respostas que a turma apresentou, mostrou-se a dificuldade de interpretar as grandezas envolvidas no problema e onde elas deveriam ser colocadas na equação. Os alunos confundiam a energia potencial do capacitor com tensão. Quando o Professor A começou a explicar o problema, a classe ficou agitada, com os alunos discutindo suas respostas em suas duplas até o fim da correção.

O Professor A começou a ditar o mesmo texto sobre associação de capacitores que havia passado para a outra turma.

Uma aluna pediu ajuda, pois está muito atrasada no ditado, então enquanto o Professor A explicava as características da associação em série, a aluna copiou do livro-texto que havia sido deixado ao lado da sua classe.

O Professor A passou o último exercício que havia dado para a turma anterior e chamou a atenção dos alunos, pois estavam muito dispersos, querendo ir embora. Os alunos assistiram a explicação das propriedades da associação de capacitores, mas demonstraram com as atitudes que não haviam prestado atenção ao que havia sido dito. Como estavam muito agitados, o Professor A os liberou para irem embora antes do término do período.

Nesta turma observamos um comportamento mais maduro por parte dos alunos em alguns momentos. O Professor A possuía mais facilidade para conseguir a atenção da turma para uma explicação. Mesmo assim, como na outra turma, eles tinham dificuldades com matemática básica. Os alunos não conseguiam entender a lógica por trás da resolução do problema, nem o sentido físico do resultado numérico obtido.

3.4.2 Observação – Turmas 102, 301 e 302

Dia 25/08/2016

Turma 102

Horário: 07h40min até 09h (2 períodos)

O sinal soou e apenas quatro estudantes estavam presentes na sala de aula. A turma possui um espelho de classe para que os alunos sentem em duplas pré-escolhidas pelos professores para melhorar seus rendimentos na sala de aula. Após dez minutos do início do período, outros seis alunos chegaram, totalizando dez presentes, dentre eles cinco meninas e cinco meninos.

O Professor A escreveu as equações do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado no quadro enquanto ditava um problema de lançamento horizontal. Neste problema, temos a descrição de um jato d'água, vindo de uma mangueira que está a alguns centímetros do solo, e que consegue

alcançar uma dada distância. O docente solicitou que os alunos calculassem a velocidade inicial da água. Terminado o ditado do problema, o Professor A começou a resolvê-lo no quadro, explicando porque os alunos deviam considerar apenas a velocidade horizontal para o jato d'água, no caso, considerar como um lançamento oblíquo, e quais equações eles deveriam usar, mas os alunos aparentaram não estarem muito atentos no que ele estava explicando, estavam dispersos, conversando sobre outros assuntos. Mesmo com a atenção dos alunos voltada para assuntos não pertinentes à aula, o Professor A continuou a resolução do problema no quadro. Ao fim da correção do problema, foi reservado alguns minutos para que os alunos copiassem a resolução.

Após alguns minutos, o Professor A ditou outro exercício sobre lançamento oblíquo. Este problema apresentava um projétil sendo lançado de uma altura de 480m em relação ao solo com o ângulo de 30° em relação ao mesmo e a velocidade inicial era fornecido pelo enunciado. Pediu-se para que os estudantes desprezassem a resistência do ar e buscassem encontrar o menor tempo para que o projétil chegasse ao solo. Alguns alunos utilizaram o caderno como fonte de auxílio para responderem a questão enquanto o Professor A realizava a chamada da turma. Poucos minutos após o último nome, a turma começou a se dispersar, poucos estudantes continuaram tentando resolver o problema, mas a grande maioria conversava sobre os trabalhos das outras disciplinas. Percebendo esse comportamento, o Professor A começou a desenhar no quadro um sistema de coordenadas cartesianas para mostrar aos alunos como decompor o vetor velocidade nos dois eixos para então explicar em quais equações eles devem usar as projeções da velocidade. Foram revisados os dados fornecidos pelo enunciado em voz alta e os alunos receberam mais tempo para que resolvessem o problema. Alguns minutos depois o Professor A apontou qual fórmula eles deveriam utilizar e avisou que será necessária a resolução de uma equação de segundo grau para encontrar o tempo. A turma inteira trabalhou em seus cadernos em silêncio, apenas um estudante que senta ao fundo da sala, pediu ajuda ao Professor A para resolver uma das questões do trabalho da disciplina, que deverá ser entregue em duas semanas. Enquanto este aluno era auxiliado na resolução, outro estudante perguntou em voz alta se o seu resultado estava correto. O Professor A apenas respondeu que não e o instruiu para que não apagasse o que encontrou como resposta, para poder comparar com a resolução correta. O Professor A começou a correção do problema no quadro após terminar de atender outro aluno que pediu o seu auxílio. Durante a correção, foi perceptível que apenas dois alunos estavam prestando atenção, sendo um deles era o estudante que havia perguntado se sua resposta estava certa.

O sinal do segundo período soou anunciando a entrada dos alunos que chegaram atrasados, totalizando no final 21 alunos, sendo dez meninas e onze meninos. O Professor A continuou a

correção, elevando um pouco o seu tom de voz, pois a turma agitou-se com a entrada dos colegas. Foi dado alguns minutos para que todos copiassem a resolução do quadro.

O Professor A ditou outro problema pouco tempo depois do término da correção. Este exercício foi considerado especial, pois aquele que o respondesse corretamente primeiro, ganharia nota na prova. Alguns alunos ficaram quietos para escutarem o ditado, mas parte da turma estava agitada, mesmo durante o ditado, causando atraso e não entendimento do enunciado. O problema em questão se passava em um planeta fictício, um contexto em que a aceleração gravitacional fosse diferente, em que uma flecha era atirada de um arco. Para auxiliar a resolução, eram dados pelo enunciado os gráficos de velocidade horizontal contra o tempo e de distância horizontal contra distância vertical do projétil em questão. Cerca de quatro alunos estavam quietos copiando, os outros estavam conversando. Apenas quando o Professor A pediu por atenção, todos ficaram quietos, começando a copiar os gráficos enquanto o problema era explicado rapidamente, dando-se ênfase em se tratar de um planeta diferente, logo a aceleração gravitacional não é a mesma da Terra. O Professor A pediu para que os alunos identificassem a partir dos gráficos no quadro qual tipo de lançamento o problema se tratava, se oblíquo ou horizontal, mas não houve tempo para os alunos pensarem e interagissem, pois a resposta foi dada rapidamente. Alguns estudantes começaram a se dispersar enquanto um dos gráficos era explicado no quadro. Percebi que boa parte dos alunos estavam com o olhar perdido, como se não estivessem conseguindo compreender o raciocínio do Professor A para explicarem o motivo do lançamento ser oblíquo. A turma continuou bem dispersa enquanto a correção era terminada.

O Professor A realizou a chamada novamente para anotar o nome daqueles que chegaram atrasados.

Para terminar a aula, o Professor A ditou um último problema. Este se referia a um helicóptero que sobrevoava uma planície e lançava uma bolsa com suprimentos, sendo a velocidade e altitude de voo do veículo, enunciados pela questão. Era solicitado para que o estudante encontrasse o alcance do objeto lançado. Percebi que muitos alunos não estavam mais acompanhando o ditado por causa de conversas paralelas. Os alunos guardaram o material após o fim do ditado e foram dispensados da aula faltando cerca de cinco minutos para o fim do período.

O método de ditado utilizado pelo Professor A, a meu ver, não é o mais recomendado para esta turma. O ditado é usado para que os estudantes fiquem apenas em silêncio, pois claramente não prende a atenção deles à aula pela quantidade de conversas paralelas ao longo dos períodos.

Por ser o primeiro horário da manhã, boa parte da turma chega atrasada, o que é prejudicial para o andamento da aula, além disso seria preciso uma revisão para os alunos que chegam

atrasados, contextualizando a aula para estes, o que não ocorre e que acarreta em estes estudantes não prestarem atenção no tempo restante e serem os maiores proporcionares da desordem em classe.

Talvez o maior problema é a falta de tempo que os alunos possuem entre uma correção e outra, entre o ditado e a resolução do Professor A no quadro. Os estudantes precisam de tempo para pensar sobre o problema, analisar a questão e compreenderem o que estão calculando, onde eles precisam chegar, qual equação utilizar. Isso é tirado deles com a correção logo após o ditado, fazendo com que os alunos criem uma posição passiva, de apenas copiar o que foi colocado no quadro, não há uma problematização do que está sendo visto.

O episódio que me chamou a atenção nesta aula em particular, foi o uso deste problema em que os alunos precisaram resolver uma equação de segundo grau para encontrar o menor tempo de queda do projétil. A questão foi apresentada apenas para avaliar se os alunos sabiam resolver este tipo de equação. Não foi discutido o significado físico de obter-se dois tempos de queda, o que faz desse um problema qualquer, apenas matemático e mal utilizado.

Turma 301

Horário: 9h10min até 10h - 10h20min até 11h05min (2 períodos)

Os alunos chegaram agitados à sala quando o sinal tocou. Estavam presentes 17 alunos sendo nove meninas e seis meninos. Após sentarem, os estudantes ficaram quietos para que o Professor A ditasse os números das questões e das páginas do livro que eles deviam resolver como trabalho de casa, a ser entregue no dia da prova.

O Professor A aproveitou o silêncio e começou a ditar um problema sobre associação em série de capacitores. No exercício, tínhamos um circuito que estava sob o efeito de uma carga. Era solicitado o cálculo da capacitância equivalente, da carga em cada capacitor, a DDP⁹ em cada capacitor, a DDP da associação, a energia de cada componente e a energia armazenada da associação. A turma se agitou um pouco ao terminar o ditado. O desenho do circuito foi feito no quadro ao lado das propriedades da associação em série. Os alunos estavam trabalhando quietos na resolução. Pouco tempo depois, corrigiu-se no quadro a primeira alternativa. Um aluno confundiu a unidade da carga com a da capacitância e pediu ajuda. Outro pediu para que fosse dado mais tempo para que eles tentassem responder as questões sozinhos, o que deixou o Professor A um pouco desconfortável, iniciando uma discussão entre eles, a turma ficou em silêncio durante todo o episódio. Os alunos chutavam fórmulas para responderem as outras alternativas, o que levou o Professor A a dar um discurso sobre a falta de atenção dos alunos e a sua falta de interpretação, terminando rapidamente a correção do exercício, não prestando atenção às reações da turma.

9 Diferença de Potencial Elétrico (DDP)

O Professor A iniciou um ditado sobre a parte teórica da associação de capacitores em paralelo. A turma estava agitada enquanto o ditado era pausado e as características dessa associação eram escritas no quadro, perto das propriedades que estavam usadas anteriormente, fazendo-se uma comparação entre elas, mas o sinal tocou para o recreio antes que esse raciocínio fosse explicado.

O sinal bateu ao fim do intervalo, mas poucos alunos voltaram. Depois de cinco minutos, a turma inteira havia retornado, então o Professor A bateu em um livro para chamar a atenção, pois eles estavam muito dispersos. Após conquistar o silêncio, começou a explicação sobre associação em paralelo a partir da associação em série. Os alunos estavam com a sua atenção voltada para o quadro, mas quando terminou os desenhos do circuito exemplo, a turma se dispersou. O Professor A continuou a explicar e ao final, perguntou se eles entenderam o que foi dito, mas ninguém o respondeu.

Mais matéria teórica foi ditada e todos prestavam atenção. O texto terminou com um exemplo para que os alunos tentassem calcular a capacidade equivalente, a carga de cada capacitor, a energia armazenada na associação e a carga total da associação. Alguns alunos conversavam um pouco enquanto o Professor A desenhava o circuito no quadro, começando a corrigir a primeira alternativa. Os estudantes não apresentaram dificuldade com o cálculo de capacitância equivalente. Na alternativa seguinte, a turma estava dispersa, o Professor A corrigiu o exercício e nenhum aluno aparentou ter terminado, pois ninguém respondeu suas perguntas entre os passos da resolução. Na alternativa sobre a carga total, os alunos responderam sem dificuldade novamente. No momento de calcular a energia total, estavam confusos por causa das unidades, o que levou o Professor A a mais um discurso sobre atenção. Ao corrigir a alternativa sobre a energia de cada capacitor, um aluno falou que os resultados encontrados não são corretos, pois ele somou ambos e não encontrou o valor da energia total. Isso levou o Professor A a fazer a soma de ambas quantidades no quadro, levando a turma a perceber que o aluno errou, dando abertura para um discurso sobre a turma ainda não conseguir fazer contas com notação científica.

Nos minutos finais, o Professor A realizou a chamada, momento que a turma mais se dispersou. Para voltar ao silêncio, um último exercício foi ditado, onde era solicitado que os estudantes calculassem a capacitância equivalente de um circuito que foi desenhado no quadro. Um aluno falou a resposta errada em voz alta para fazer a turma rir, fazendo o Professor A corrigir o exercício sem levar em conta as dificuldades da turma.

O Professor A pediu para que os alunos escrevessem o título ‘Associação Mista de Capacitores’ e que prestassem atenção no exemplo que estava sendo desenhado no quadro, falando para que não copiassem no primeiro momento. Foi explicado que os alunos deviam pensar em como ‘dobrar’ o circuito, usando as regras que já viram nas duas associações anteriores, no intuito de

reduzir todos os componentes em apenas um que fosse equivalente ao circuito original. O sinal bateu e o Professor A os liberou.

Esta turma sempre tem um comportamento considerado por mim mais rebelde, respondem mais ao Professor A, mas isso pode ser explicado devido ao número de discursos sobre o comportamento da turma que se refletem no temperamento de alguns alunos.

Depois dessa aula, pode-se notar que os alunos não fazem ideia do que estão calculando no caderno. Eles não conseguem reconhecer as unidades, as grandezas e o Professor A não resolve trabalhar isso mais profundamente com eles de uma maneira experimental ou até conceitual.

Turma 302

Horário: 11h05min até 12h30min (2 períodos)

O Professor A conversou por alguns minutos com os alunos que estão envolvidos no projeto de eletrônica que participará do Salão Jovem UFRGS. Estavam presentes na sala dezenove alunos sendo entre estes seis meninas e treze meninos. A turma estava conversando enquanto o Professor A foi para um grupo tirar uma dúvida sobre física no futebol. O grupo acompanhou o Professor A até o quadro e receberam uma revisão rápida de lançamento oblíquo.

O Professor A explicou o trabalho, serão as mesmas questões que ele havia selecionado para a turma 301, a prova também será na mesma data, dia 08/09.

O Professor A ditou a teoria para descrever a associação paralela de capacitores, desenhando ao fim do ditado um circuito, mas os alunos estavam um pouco dispersos, podia-se escutar as conversas paralelas. Continuando a explicação, foi dito que a corrente se divide, pois temos mais caminhos no circuito. Os alunos escutaram em silêncio, copiavam no caderno o desenho. Poucos minutos depois, a explicação foi completada com as características da associação, mostrando as diferenças com relação a que estavam estudando antes, associação em série, comparando principalmente a tensão e carga total. Os alunos começaram a se dispersar aos poucos enquanto o Professor A desenhava no quadro um exemplo. Enquanto explicava o exercício, a turma voltou ao silêncio.

O Professor A voltou a ditar o primeiro exercício que havia dado para a outra turma, desenhando o novo circuito no quadro, todos os alunos copiavam em silêncio. Os alunos começavam a conversar no espaço de cinco minutos que eles receberam para resolver o exercício. Todos da classe consultavam o caderno. O Professor A começou a corrigir as alternativas, onde errou de propósito uma soma para que os alunos o corrigissem, mostrando quem estava prestando atenção. Alguns alunos discutiam entre si como chegaram no resultado. A turma aparentava saber utilizar a notação científica. Ao término da correção, aqueles alunos que tinham dúvidas

perguntaram, sempre sobre as unidades ou se estavam escrevendo o número da forma correta em notação científica.

O Professor A começou o conteúdo de associação mista de capacitores, fazendo o mesmo circuito da turma anterior e pedindo para que os alunos não copiassem, apenas prestassem atenção. Também utilizou a mesma ideia de ‘dobrar’ o circuito para deixá-lo mais simples. Foi dito que os estudantes deveriam calcular as quantidades da forma que eles mais dominam, podendo usar frações ou os números em decimais para calcularem as capacitâncias equivalentes. Os alunos copiavam quietos o resultado do quadro, se dispersando um pouco ao fim, mas nenhuma conversa muito alta.

Foram passadas exemplos de questões de vestibular solicitando que eles encontrassem a carga de cada capacitor e DDP apenas usando a engenharia reversa do problema. Como estava sendo chamado muitas vezes nas classes para tirar dúvidas da resolução, o Professor A resolveu o problema no quadro. Os alunos guardaram o material em silêncio enquanto era realizada a chamada e foram liberados às 12:30, como combinado com a turma.

Estes estudantes aparentam ter mais facilidade com notação científica e unidades. Esta aula pareceu-me ter um bom rendimento, eles trabalharam bem melhor que a turma anterior, se dispersam um pouco fácil em alguns momentos, mas retornam bem mais rapidamente a atenção.

3.4.3 Observação – Turmas 102, 301 e 302

Dia 01/09

Turma 102

Horário: 07h40min até 09h (2 períodos)

O alarme soou iniciando o período. Apenas sete alunos estavam presentes na sala de aula, sendo quatro meninas e três meninos. O Professor A colocou a equação dos gases ideais no quadro, observou-a e foi até um dos alunos pedindo para ver seu caderno e percebeu que havia colocado uma equação do segundo ano, ele havia se equivocado em qual turma estava dando aula.

O Professor A apagou o quadro e chamou a atenção dos alunos para que se sentassem de acordo com o espelho de classe. Pediu que os estudantes abrissem o caderno e escrevessem o título novo ‘Dinâmica’. Todos ficaram em silêncio enquanto escutavam uma introdução sobre o assunto, onde buscou-se integrar o que já havia sido estudado pela cinemática, mas agora com ênfase no motivo do movimento dos corpos. Foi ditado em seguida um parágrafo sobre a definição de massa, uma quantia escalar sempre positiva, dando destaque para as unidades do sistema internacional. Também destacou-se a diferença entre massa e força, onde massa tem o mesmo valor independente da aceleração gravitacional, e peso, depende da aceleração gravitacional do lugar em questão. O ditado continuou com o subtítulo Força. Os alunos estavam quietos, o Professor A exemplificou o

parágrafo do ditado utilizando uma classe da sala. A mesa foi empurrada com pouca força então não se movia. Aos poucos, a força que estava sendo aplicada era aumentada causando o movimento de alguns centímetros. A próxima definição do texto foi a força peso, sendo caracterizada como sendo uma força atrativa da Terra com os corpos que estão na sua superfície. Houve novamente o destaque de seu valor variar de acordo com a aceleração gravitacional local.

Um novo título foi escrito no quadro 'Leis de Newton'. Os alunos estavam quietos enquanto copiavam os textos sobre as três leis. O Professor A tentou problematizar o conteúdo contando algumas histórias de satélites geoestacionários utilizando a lei da inércia, mas a turma estava sonolenta, não interagiu de volta. Para exemplificar a segunda lei, o Professor A desenhou no quadro um bloco. Neste objeto aplicaram-se duas forças contrárias e paralelas e perguntou para a turma para qual lado o bloco deslizará. Um dos alunos respondeu que o bloco deslizaria para o lado em que a 'força for maior'. Os outros alunos continuavam copiando o que estava no quadro, um aluno dormia no fundo da classe. Sobre a terceira lei de Newton, foi dado o exemplo do atrito na classe que estava sendo empurrada, sendo o par ação-reação a força que estava sendo aplicada na mesa para empurrá-la e o atrito com o chão. Os alunos claramente não prestavam atenção, apenas continuavam bocejando ou copiando o que ele falava.

Foi ditado um exercício sobre um bloco de massa 2 kg. Neste problema tínhamos duas forças sendo exercidas neste corpo, paralelas e contrárias, sendo solicitado o cálculo da velocidade e o espaço percorrido por este corpo depois de 10 segundos do início do movimento. Ao fim do ditado, o Professor A colocou as fórmulas do MRUV¹⁰ no quadro e como o sinal entre períodos soou, os alunos atrasados entraram em sala, totalizando vinte e dois alunos sendo dez meninos e doze meninas. O Professor A começou a fazer a chamada, a turma estava agitada, apenas três alunos tentavam resolver o exercício proposto. Logo após o fim da lista, o problema foi corrigido no quadro. É perceptível que grande parte dos alunos estava confuso com as equações do próprio MRUV, que foi o conteúdo estudado até agora. Terminada a correção, o Professor A perguntou por dúvidas, mas ninguém respondeu. Todos estavam quietos e muito sonolentos.

Após alguns minutos, outro exercício foi colocado no quadro, dessa vez, um trenó sendo puxado por uma corda que possuía ângulo de 60° com a horizontal, solicitando o cálculo da aceleração do sistema. Nesse momento, o Professor A explicou como realizar a decomposição de forças, tentando fazer uma analogia com o que os alunos deveriam saber, a decomposição de velocidade, usada na cinemática. O Professor A parou a correção, pois alguns alunos pediam a sua ajuda por não estarem compreendendo o que estava sendo feito no quadro. Grande parte da turma estava conversando, não demonstravam interesse nem prestavam atenção na aula.

10 Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

O Professor A começou a ditar outro problema, de novo envolvendo um bloco, mas que dessa vez os alunos precisavam calcular o módulo da força que deveria ser aplicada, contrária ao movimento, para que o bloco parasse depois de 20 segundos. Foi concedido cinco minutos para que os alunos tentassem desenhar o diagrama de forças do problema, mas percebeu-se que poucos da turma estavam realmente trabalhando, logo Professor A fez o desenho no quadro, resolvendo rapidamente o problema. Todos copiaram o que estava escrito e foram liberados cinco minutos antes do sinal tocar.

Um dos grandes contratempos dessa turma é o fato da sua aula ser nos primeiros períodos, o que causa uma baixa presença nos primeiros minutos de aula. Também posso apontar que os alunos têm pouco interesse no conteúdo, um dos grandes motivos pode ser a falta de contextualização dos tópicos abordados.

Turma 301

Horário: 9h10min até 10h -10h15min até 11h05min (2 períodos)

O sinal soou anunciando a entrada da turma. Estavam presentes 15 alunos sendo oito meninas e sete meninos. Os alunos estavam bem agitados, o Professor A não chamou a atenção da classe, apenas começou a ditar um exercício em que os alunos precisavam encontrar a capacitância equivalente de um circuito. A turma não ficou em silêncio mesmo com o ditado. Apenas fizeram silêncio quando o Professor A pediu que a turma se acalmasse após desenhar o circuito do exercício. O silêncio foi aproveitado para o aviso da data da avaliação na semana seguinte dia 08/09, e que os alunos deveriam entregar a lista de exercícios na mesma data. Aproveitando que os alunos estavam com a sua atenção voltada ao quadro, o problema foi corrigido. De novo alguns alunos apresentaram problemas com a soma de frações, mas o Professor A não perdeu muito tempo reexplicando como realizar a operação, apenas explicou rapidamente.

Reaproveitando o desenho do circuito que havia sido feito para o exercício anterior, o Professor A colocou um novo valor de diferença de potencial elétrico (DDP) e solicitou que os alunos calculassem a carga em cada capacitor, a energia total do circuito e de cada capacitor. Não houve tempo para que os alunos resolvessem o exercício, ele foi corrigido no mesmo momento que foi terminado de ter seus dados escritos no quadro. O Professor A pediu atenção aos alunos para não copiarem, apenas para que observassem como solucionar. Um aluno perguntou porque estavam sendo calculados os valores em cada capacitor, claramente ele não compreendeu que a capacitância equivalente é calculada a partir dos valores dos capacitores no circuito original. Vários alunos não prestavam atenção e enquanto copiavam reclamavam que o quadro é confuso, pois o Professor A não seguiu linearmente a correção, ele escreveu os cálculos perto dos capacitores nos desenhos. O

Professor A resolveu refazer o problema, o que deixou os alunos muito irritados, eles queriam ir para o intervalo. Por terem saído cinco minutos depois do sinal do intervalo, é combinado com a turma que eles podem retornar para a sala cinco minutos depois do sinal de término do intervalo.

Ao retornarem para o segundo período de aula, os alunos estavam agitados. Novamente, o Professor A começou a ditar um exercício para que a turma ficasse em silêncio, o que não ocorreu, a maior parte da turma ficou conversando. O circuito foi desenhado no quadro, o problema solicitava que eles encontrassem a capacitância equivalente, a energia e carga total, dados no enunciado a DDP do circuito. Caminhando pela sala o Professor A auxiliou alguns alunos enquanto outros conversavam. Cerca de 10 minutos depois, o Professor A foi para o quadro, abrindo o circuito para os alunos, fazendo passo a passo de como eles devem unir os capacitores para encontrarem a capacitância equivalente. Boa parte da turma estava conversando, mas estavam todos copiando do quadro. Quando eram perguntados sobre os passos da resolução, apenas uma aluna estava respondendo as suas perguntas, o resto da turma estava conversando em suas duplas. O Professor A deixou que os alunos calculassem a carga e energia de cada capacitor, passando pelas classes auxiliando na resolução. Os alunos ficaram quietos enquanto tentavam calcular. Depois de auxiliar alguns estudantes, o Professor A voltou para o quadro e terminou a correção do exercício. Os alunos demonstraram entender os passos para a resolução.

O Professor A realizou a chamada e voltou a chamar a atenção que a prova da turma será na semana seguinte e que eles devem entregar a lista de exercícios nesta mesma data. Os alunos foram liberados 5 minutos antes do sinal soar anunciando o final do período.

O Professor A utiliza uma 'receita de bolo' como resolução de exercícios, isso faz a aula muito desestimulante, pois sempre são pedidos as mesmas quantidades, nas mesmas etapas. Como essa turma possui o intervalo entre os seus períodos de aula, o Professor A tem muita dificuldade em controlar a turma, afinal eles sempre estão muito agitados para ir ao intervalo no primeiro período de aula como também na volta.

Turma 302

Horário: 11h05min até 12h30min (2 períodos)

No início da aula, quando todos os alunos já haviam sentado, me apresentei para a turma e distribuí os questionários (Apêndice 4) para que eles respondessem. Estavam presentes treze meninos e cinco meninas, totalizando 18 alunos. Após dez minutos, os alunos foram avisados pelo Professor A sobre o trabalho que deverá ser entregue na semana que vem, na mesma data da prova.

O Professor A foi para o quadro e desenhou um circuito para que os alunos calculassem a DDP no primeiro capacitor de uma das ramificações. A turma trabalhou em silêncio enquanto

escutavam algumas dicas de como resolver o problema, dadas pelo Professor A. Quando um dos alunos pediu auxílio na resolução, o Professor A não foi ao seu encontro, resolveu ir ao quadro mostrando o passo a passo até chegar no capacitor equivalente, que teve seu valor calculado com o auxílio da turma. Todos estavam quietos, trabalhando e prestando atenção enquanto eram reforçadas as propriedades das associações em série e paralela de capacitores. Ao terminarem o cálculo, todos os alunos copiavam, conversavam um pouco, mas era baixo, nada que estava atrapalhando o andamento da atividade. O Professor A perguntou se existia alguma dúvida sobre a resolução, mas ninguém respondeu, o que o levou a reforçar que a turma precisa entender como calcular a capacitância equivalente, afinal usariam o mesmo raciocínio com as associações de resistores.

O Professor A começou a ditar o último exercício que havia dado para a turma anterior. Os alunos se dispersaram um pouco quando o desenho do circuito estava sendo feito no quadro, mas voltaram ao silêncio quando foi concedido tempo para que eles resolvessem a questão. Alguns alunos pediram auxílio do Professor A que foi atendê-los em suas classes. Cerca de dez minutos depois, o circuito foi aberto no quadro para que a turma calculasse os valores de capacitância dos capacitores. O Professor A resolveu o circuito e pediu que os alunos prestassem atenção e tentassem resolver sozinhos para compreender o conteúdo. Uma aluna mostrou ainda ter dúvida, mas o seu colega de classe chamou a sua atenção e explicou o exercício. De novo nesta turma, grande parte das dúvidas foram referentes aos passos da resolução, pois o quadro estava confuso.

O quadro foi apagado e foi desenhado um novo circuito. Os alunos copiaram o novo exercício em silêncio e logo começaram a calcular o valor da DDP em um dos capacitores do circuito. Foi concedido cerca de cinco minutos para a turma. Depois de terminado o prazo, o Professor A corrigiu a atividade sempre destacando as propriedades das associações de capacitores. Quando terminada a resolução, os alunos guardaram o material e foram liberados às 12h30min, horário combinado com a turma, pois alguns alunos trabalham no contra turno da escola.

É possível perceber que nesta turma o Professor A possui mais controle e não precisou chamar a atenção deles para que ficassem em silêncio. Mesmo assim, a turma se mostra desanimada ao trabalhar com este conteúdo, pois os exercícios sempre tem os mesmos propósitos e não constituem um desafio para eles.

3.4.4 Observação – Turmas 102, 301 e 302

Dia 08/09/2016

Turma 102

Horário: 07h40min – 09h (2 períodos)

A turma entrou na sala, sentando nas classes que já estavam arrumadas para os grupos de alunos. Sentaram quatro alunos em cinco grupos, totalizando 20 estudantes no total, dentre eles onze meninas e nove meninos.

O Professor A recolheu o trabalho em cada um dos grupos. Este trabalho foi entregue à turma antes das minhas observações, como também o fato da aula ser usada para a avaliação. Terminado o recolhimento das atividades, o Professor A pediu para que apenas folhas de rascunhos ficassem em cima da mesa, entregou a prova para os grupos e a turma começou a trabalhar. No quadro foram colocadas as equações do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, Movimento Retilíneo Uniforme e também como calcular o módulo, como também a decomposição de vetores.

Passando alguns minutos, os grupos conversavam baixo, mas ao longo do período percebi que as vozes aumentaram de volume, especialmente em um dos grupos que estavam sentados à frente da turma. Esses estudantes aparentavam não entender o que estavam fazendo, olhando para o quadro a todo o instante, procurando qual fórmula poderiam usar para resolverem as questões entregues.

Os alunos ficaram mais quietos ao verem o Professor A passando pela turma, tirando algumas dúvidas sobre a interpretação de texto.

Faltando 15 minutos para o fim do período a turma é avisada que o tempo estava acabando e que deveriam passar a limpo os cálculos para a folha de prova. Todos os alunos trabalharam em seus grupos falando baixo. Faltando 5 minutos, duas provas são entregues. Os alunos que entregaram foram dispensados.

O Professor A precisou recolher a prova de um dos grupos da turma, pois o tempo havia se esgotado.

Esta turma possui um comportamento muito agitado e desinteressado nos conteúdos. Ao corrigir as provas, o Professor A demonstrou frustração, ninguém havia conseguido o conceito mínimo na avaliação, mesmo recebendo ajuda na interpretação de texto, mas isso é apenas o reflexo do comportamento em sala de aula.

Turma 301

Horário: 09h até 11h05min (2 períodos)

A turma entrou na sala e sentou em cinco grupos: um composto de quatro alunos e quatro composto de três, totalizando 16 estudantes, sendo nove meninos e sete meninas. O Professor A passou recolhendo os trabalhos de casa de cada um dos grupos. Dois grupos olharam para o quadro e discutiram sobre quais os tipos de questões poderiam ser colocadas na avaliação.

O Professor A sugeriu que a turma realizasse a prova durante o tempo do intervalo para que eles fossem liberados mais cedo e não parassem com o trabalho. Os alunos aceitaram a proposta e receberam a prova logo em seguida.

Apenas um grupo estava disperso, não aparentavam trabalhar nas questões, o resto dos alunos estavam concentrados, discutindo cada alternativa. O Professor A chamou a atenção anunciando que no horário das 10h45min a prova seria recolhida. Quando a conversa entre os grupos começou a ficar mais alta, o Professor A levantou-se da sua classe e caminhou pela sala. Cada um dos grupos diminuiu o volume de suas discussões.

Os alunos trabalharam melhor que a turma de primeiro ano. Faltando dez minutos para o recolhimento da prova, três grupos a entregaram para o Professor A, sendo liberados.

Apenas dois grupos restaram na sala. O Professor A precisou recolher a avaliação destes, pois o tempo já havia se esgotado em cinco minutos. Um dos alunos reclamou por não ter tempo suficiente para resolver a avaliação, mas ao perceber que não recebeu apoio dos colegas na reclamação, acabou saindo da sala.

Esta turma tem um comportamento mais tranquilo por serem mais velhos, mas possuem grandes dificuldades em matemática e interpretação de texto. Os grupos que ficaram por último eram formados pelos alunos que mais dispersaram a turma em minhas observações, era previsível que tivessem mais dificuldades na avaliação.

Turma 302

Horário: 11h05min até 12h30min (2 períodos)

O sinal bateu, mas poucos alunos entraram na sala. O Professor A aproveitou para discutir o projeto do Salão Jovem UFRGS com os estudantes envolvidos enquanto os outros colegas se sentavam nos grupos. Ao todo formaram-se cinco grupos: quatro compostos de quatro alunos cada, mais uma dupla.

O Professor A buscou o trabalho em cada um dos grupos e entregou as provas .

Todos os grupos trabalharam na avaliação, nesta turma não houve muito barulho, todos estavam resolvendo as questões, alguns grupos falavam um pouco alto, mas quando o Professor A começou a circular pela sala, eles diminuíram o volume.

Tudo ocorreu como nas turmas anteriores durante a realização da prova. Faltando menos de vinte minutos para o fim do horário combinado de saída, 12h30min, a dupla terminou a prova e foi liberada. Pouco tempo depois os outros grupos terminaram também antes do prazo final de tempo de realização.

Esta turma aparenta ter mais facilidade na disciplina, também possuem um comportamento mais calmo e concentrado em relação às outras turmas observadas. Apesar das dificuldades matemáticas, aparentam estar mais interessados nas aulas de física e foi a turma que recebeu os melhores conceitos na avaliação.

3.4.5 Observação – Turma 302

Dia 15/09/2016

Turma 302

Horário: 11h05min – 12h30min (2 períodos)

O sinal bateu e os alunos entraram na sala de aula fazendo um pouco de barulho. Estavam presentes 13 estudantes sendo entre eles cinco meninas e oito meninos.

O Professor A pediu que eles escrevessem o título ‘Eletrodinâmica’ em seus cadernos. Antes de ditar o texto sobre o assunto foram desenhados no quadro dois fios retilíneos, onde um possuía os seus elétrons ordenados, enquanto no outro estavam orientados para todos os lados. Iniciou-se o ditado da teoria estabelecendo uma conexão entre o novo assunto, corrente elétrica e a diferença de potencial que eles estavam estudando nos circuitos simples que resolviam. A turma escutou a explicação do texto em silêncio, copiaram o desenho do quadro enquanto o Professor A realizava a chamada, percebendo que muitos alunos faltaram naquela manhã.

A segunda parte do texto foi ditada. Neste trecho foi definido corrente elétrica como sendo o movimento ordenado de elétrons livres em um condutor metálico devido a ação de um campo elétrico no interior deste. O Professor A começou a discussão sobre o sentido real da corrente elétrica e o sentido convencional, completando o desenho que estava no quadro. Nenhum aluno se manifestou durante a explicação, apenas baixaram a cabeça e continuaram copiando a continuação da toeira depois da explicação. O texto concluiu que sempre será usado o sentido convencional da corrente, que é o mesmo do campo elétrico.

O título ‘Intensidade de Corrente’ foi introduzido. Os estudantes estavam copiando um desenho de um fio novamente, agora com destaque a secção reta, onde mostrou-se que a intensidade de corrente elétrica se dá pela razão entre a quantidade de elétrons que passam por essa secção por intervalo de tempo. As fórmulas foram escritas ao lado do desenho e o Professor A contextualizou o conteúdo utilizando uma história sobre troca de fusíveis em casa, já relacionando com o conteúdo de potência dissipada de um resistor.

O Professor A passou um exercício sobre um condutor que está sendo percorrido por uma corrente elétrica em dado intervalo de tempo, as informações eram dadas por um gráfico. Era solicitado que os alunos calculassem a intensidade de corrente no tempo de cinco segundos, a carga

elétrica e o número de elétrons. Não foi dado tempo para que os alunos começassem a questão sozinhos, pois o Professor A começou a resolvê-la com poucos alunos acompanhando o seu raciocínio. Foi dado tempo apenas para que a turma copiasse a correção. Uma segunda forma de resolução foi apresentada pelo Professor A, que lembrou como se calculam a área de algumas figuras geométricas e mostrou para os alunos que eles poderiam ter encontrado o valor da carga elétrica a partir da área do gráfico da corrente elétrica (i) \times tempo (t). Os alunos apresentam dificuldades matemáticas e se agitaram no meio da explicação.

Outro exercício foi ditado para a turma, eles ficaram quietos para conseguirem acompanhar a fala. Nesta questão foi desenhado outro gráfico $i \times t$ para que eles calculassem a carga elétrica do condutor, mas novamente não houve tempo para tentarem resolver sozinhos, pois a fórmula do desenho que o gráfico formava, um trapézio nesse caso, já havia sido colocada no quadro. Rapidamente o exercício foi corrigido.

No último exercício, pediu-se a intensidade de uma corrente de íons de potássio que atravessavam a membrana de uma célula. O problema foi corrigido após o término de seu ditado, não havendo discussão sobre o caráter interdisciplinar da questão. Os alunos foram liberados após a correção, dez minutos antes do tempo normal.

Nesta aula, o Professor A conseguiu manter a turma bem quieta, mas a falta de tempo, para que os alunos resolvessem as questões para que todo o conteúdo fosse transmitido para os alunos, os prejudica em momentos que eles precisam utilizar o seu próprio raciocínio, como nas avaliações e trabalhos em casa.

Foi bem interessante utilizar uma questão interdisciplinar na aula, mas a falta de uma discussão mais profunda sobre a interface entre química, física e biologia neste caso, deixa muito raso o exemplo, tendo o mesmo peso que um exercício sem contextualização alguma.

3.4.6 Observação – Turmas 301 e 302

Dia 22/09/2016

Turma 301 e 302

Horário: 11h05min até 12h30min (2 períodos)

O Professor A recebeu os alunos das duas turmas de terceiro ano, pois uma das turmas, no caso a 301, havia participado de outra atividade nos períodos que seriam destinados à disciplina. Estavam presentes 26 alunos, entre eles nove meninas e 17 meninos.

O conteúdo de potência dissipada foi introduzido. As turmas estavam copiando quietas o texto que era ditado. As fórmulas foram colocadas no quadro, e o exemplo para contextualizar o assunto foi o chuveiro. O Professor A mostrou como calcular o valor do disjuntor a partir da

potência do chuveiro e da rede da casa, utilizando a fórmula da potência dissipada. Quando os alunos começaram a se dispersar, voltou a ditar o fim do texto dando destaque ao efeito joule e a sua fórmula.

O exercício ditado se tratava de um ferro de passar em que os valores de potência e DDP eram enunciados. Foi solicitado que os alunos calculassem a intensidade de corrente elétrica, a resistência e o trabalho realizado através do efeito joule em calorias. Não se passou muito tempo e o Professor A colocou os dados do problema no quadro e indicou como os alunos deveriam resolver a questão. Alguns estudantes ficaram focados em seus cadernos, mas outros começaram a se dispersar fazendo com que a correção começasse cerca de cinco minutos após o fim do ditado. A questão foi resolvida rapidamente com a utilização de todas as equações que descrevem a potência dissipada com os alunos respondendo quais eram as unidades de cada uma das grandezas, os cálculos e manipulações matemáticas ficaram a cargo do Professor A.

No outro exercício trabalhado, um ‘rabo quente’ estava ligado à rede elétrica mergulhado em 80 kg de água. Era solicitado aos alunos que calculassem em quanto tempo a temperatura desse líquido variaria 50 °C. Eram dados o valor da resistência elétrica e o calor específico da água. Enquanto as turmas tinham um tempo para resolver, o Professor A realizava a chamada. Todos conversavam baixo, ficando quietos quando a correção foi feita no quadro. Percebeu-se que nem todos conseguiram compreender o uso da termodinâmica neste problema. O Professor A notou que os alunos não estavam acompanhando o raciocínio então apenas mostrou como relacionar o trabalho do efeito joule com o calor calculado para a água ter sua temperatura aumentada. Deixou alguns minutos para que os alunos resolvessem a questão, mas começaram a se dispersar muito, então a correção foi feita pouco tempo depois.

A última questão da aula era sobre um resistor ligado a uma fonte de tensão, sendo solicitado o cálculo da potência dissipada e o trabalho do efeito joule no intervalo de tempo de 1 hora. Eram dados do enunciado o valor da tensão como também a resistência. Os alunos trabalharam quietos. Após quatro deles entregarem as respostas, o Professor A começou a correção. A turma acompanhou os resultados em silêncio e foi liberada cinco minutos antes do horário combinado com eles.

Esta aula de exercícios poderia ter explorado mais as dificuldades dos alunos, eles estavam passivamente resolvendo exercícios, foi dando pouco tempo para que eles resolvessem as questões, logo as turmas não conseguiam processar o que estava sendo feito.

Foi interessante trazer um exercício envolvendo termodinâmica, mas como os alunos não lembravam das fórmulas utilizadas por eles no conteúdo, não aproveitaram o momento para compreender as diferentes formas de energia que temos, pois estavam preocupados em lembrar das equações.

3.4.7 Observação – Turmas 301 e 302

Dia 29/09/2016

Turma 301 e 302

Horário: 09h10min até 10h - 10h15min até 11h05min (2 períodos)

O Professor A esperou que todos os alunos chegassem à sala de aula. Neste dia ele recebeu ambas turmas de terceiro ano, pois eles participaram de um passeio para a UFRGS. Estavam presentes 21 alunos, sendo cinco meninas e 16 meninos.

A 2ª Lei de Ohm foi introduzida com um desenho no quadro de um fio onde foram destacados o seu comprimento e secção transversal. No texto ditado foi descrito o fio condutor e a lei de maneira extensa, relacionando a resistência com a proporcionalidade da constante de resistividade do material, comprimento e inversamente a secção reta do fio. Todos os alunos estavam quietos enquanto escutavam uma explicação sobre a nova constante introduzida, que depende da temperatura e do material do qual o fio é feito. O Professor A tentou deixar claro que a segunda lei de Ohm é utilizada quando as resistências são variáveis. Enquanto explicava como um potenciômetro funciona para exemplificar o conteúdo, poucos alunos prestaram atenção na explicação.

Foi ditado um exercício envolvendo um pedaço de cobre, onde era solicitado o cálculo da resistência do fio dadas a resistividade, comprimento e secção reta do fio. Os alunos receberam tempo para responderem a questão enquanto o Professor A fazia a chamada. Alguns estudantes começavam a dizer as suas respostas, mas estavam erradas, afinal eles haviam esquecido de converter a secção transversal de centímetros para metros. O Professor A começou a falar sobre as lâmpadas de filamento, mas os alunos conversavam baixo levando-o a chamar a atenção da turma com um pouco de rigidez. Resolveu o problema no quadro pedindo alguns dados e ajuda nos passos, apenas os mesmos alunos da aula passada respondiam.

Outro exercício foi colocado para que os alunos calculassem a área de secção transversal de um fio de ferro dado o seu comprimento, a resistividade do material e a sua resistência nas condições da temperatura. A 2ª Lei de Ohm foi escrita no quadro enquanto o Professor A instruía as turmas como poderiam resolver o problema. Quando alguns alunos terminaram, foi corrigido no quadro e foi pedido para eles terem cuidado com as unidades no Sistema Internacional.

Para terminar a aula, foi dado um exercício sobre dois fios do mesmo material onde foram dados seus comprimentos em função da incógnita “x” e suas secções transversais em função da incógnita “a”. Foi solicitado que aos alunos calculassem a razão entre as resistências dos fios. Concedeu-se cerca de 10 minutos para que a turma pudesse resolver a questão, mas apenas dois

estudantes conseguiram resolvê-la. Percebendo a dificuldade, o Professor A resolveu no quadro o problema, todos os alunos estavam agitados durante a correção, guardando seu material ao terminarem de copiar.

O Professor A liberou os alunos cerca de 10 minutos antes do fim do período.

Nesta aula o Professor A não manteve tanto o controle das turmas, mas eles trabalharam bem. A escolha de exercícios poderia ter sido mais diferenciada, pois a meu ver, isso traria um pouco mais de vontade de resolver os mesmos. Talvez seria interessante dar a oportunidade para um aluno resolver um exercício no quadro.

4. CRONOGRAMA, PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA

Neste capítulo são apresentados o cronograma e os planos de aula do período de regência do estágio. Os conteúdos abordados foram associação de resistores em série, paralelo e misto (o fim da unidade didática do professor) e magnetismo.

Foram preparadas 16 horas-aula antes do início do período de regência para serem aplicadas de acordo com o cronograma a seguir.

Junto com os planos de aula estão os relatos de regência, onde exponho a experiência de aplicar as aulas preparadas e também ajustes que precisaram ser feitos durante o período de regência.

Foram utilizados como materiais de referência para a unidade os livros de Alberto Gaspar, GREF e o trabalho “Uma Proposta de Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo via Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida para o Ensino Médio”.

4.1 Cronograma de Regência

Tabela 2 – Cronograma de Regência

Aula	Data	Conteúdo(s) a serem trabalhados	Estratégias de ensino	Objetivos de Ensino
1	6/10 11h05min - 12h30min	Associação de resistores em série, paralelo e mista	-exposição; -demonstração;	-relacionar as propriedades das associações com as suas configurações e utilidades do cotidiano;
2	13/10 11h05min - 12h30min	Introdução ao Tópico; contexto histórico sobre o estudo de magnetismo; Ímãs e suas características;	-vídeos; -apresentação de <i>slides</i> ; -demonstração; -entrega da primeira lista de exercícios;	-incentivar os alunos a estudarem física; -relacionar ímãs com suas características;
3	20/10 11h05min - 12h30min	Campo Magnético Terrestre	-demonstração; -vídeos; -apresentação de <i>slides</i> ; -I _{pC} ;	-desenvolver o conceito de campo magnético; -relacionar o conceito de campo magnético a fenômenos terrestres;

	27/10 11h05min - 12h30min	Oficina PIBID Interdisciplinar - Ciência Forense		
4	03/11 11h05min - 12h30min	Campo magnético;	-demonstração; -vídeos; -apresentação de <i>slides</i> ; -IpC;	-discutir as propriedades dos campos magnéticos e sua representação;
5	10/11 11h05min - 12h30min	Campo magnético em um fio percorrido por uma corrente (fio retilíneo, solenóide)	-apresentação oral; -IpC;	-estabelecer relações entre corrente elétrica e campo magnético e sua configuração;
6	17/11 11h05min - 12h30min	Exercícios de aplicação dos conteúdos das aulas;	-resolução de problemas em grupo;	-instruir a resolução de problemas; -revisar os conceitos vistos nas aulas anteriores;
7	18/11 11h05min - 12h30min	Aula de revisão para a prova	-resolução de exercícios com IpC;	-tirar dúvidas restantes sobre todo o conteúdo trabalhado;
8	24/11 11h05min - 12h30min	Avaliação	-prova em dupla sem consulta;	-avaliar a aprendizagem;

4.2 Plano de Aula 1

Data: 06/10/2016 - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Conteúdo:

- Associação em série de Resistores
- Associação em paralelo de Resistores
- Associação mista de Resistores

Objetivos de ensino:

- Apresentar a utilidade da associação de resistores no cotidiano dos alunos.
- Relacionar as propriedades das associações em cada tipo.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Introdução da Estagiária.
- Apresentação de situações do cotidiano em que as associações em série e em paralelo aparecem.

- Demonstração de circuitos em série e em paralelo com o auxílio do *Painel para Associações Eletroeletrônicas Balen, Projetável*¹¹

Desenvolvimento:

- Exposição da associação em série.
- Resolução de exercício em conjunto no quadro.
- Exposição da associação em paralelo.
- Resolução de exercício em conjunto no quadro.

Fechamento:

- Exposição da associação mista.
- Resolução de exercício em conjunto no quadro.

Recursos:

- Canetas,
- Quadro.
- Experimento:
 - *Painel para Associações Eletroeletrônicas Balen, Projetável*

Avaliação:

- A avaliação será referente a participação do aluno nesta aula.

4.2.1 Relato de Regência: Aulas 1 e 2

Ao chegar na escola fui direto para a diretoria para testar o *datashow* da escola, pois na aula seguinte eu iria utilizá-lo. Percebi que o aparelho possuía um computador acoplado, logo, quando não havia necessidade de mostrar vídeos ou simulações computacionais que necessitam de alguns recursos específicos, poderia utilizar apenas uma unidade de *pen drive*.

Quando o intervalo terminou na escola, desci com o Professor A e acabei observando o período anterior a minha aula, apenas para ficar um pouco mais calma. Fui instruída de como marcar a chamada da turma e a colocar a descrição do conteúdo trabalhado no encontro.

A aula começou comigo sendo apresentada pelo Professor A. Como haviam poucos alunos na sala de aula, apenas onze, optei por deixar algumas informações para a aula seguinte, que já estava montada com uma introdução do trabalho a ser realizado na regência.

11 Painel de acrílico com associação de resistores e lâmpadas em série e paralelo capaz de mostrar os efeitos que os tipos de associações produzem na intensidade da luz, como também possível realizar estudos em corrente alternada e corrente contínua

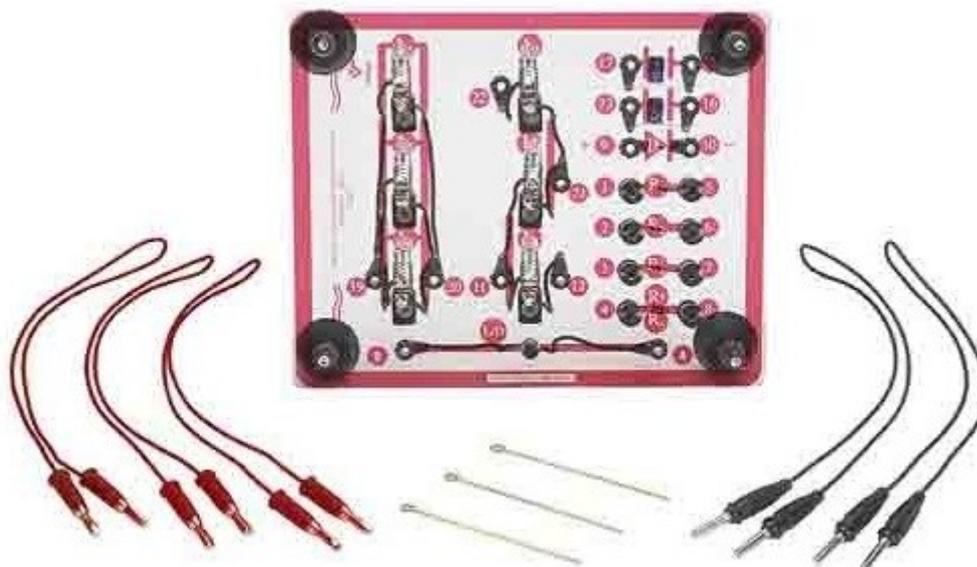


Figura 5: Placa para Associações Eletrônicas Ballen

Fonte: www.mogiglass.com.br

Levei uma placa de circuitos, ilustrada na Figura 5, onde temos dois circuitos com três lâmpadas cada, um ligado em série e outro em paralelo. Para ligá-los, usei um conjunto de duas baterias de cinco volts cada e dois cabos com pino-banana para conseguir conectá-los. Chamei os alunos para perto da mesa onde estavam os circuitos elétricos. Liguei ambos os circuitos, pedindo que eles prestassem atenção à luminosidade das lâmpadas, especialmente no circuito em série, em que o brilho delas diminui a cada lâmpada adicionada.

Para terminar a demonstração, tirei uma das lâmpadas do circuito em paralelo e conectei novamente as baterias, mostrando que as lâmpadas ligaram. Fiz o mesmo processo com o circuito em série e mostrei para os alunos que neste caso, nenhuma lâmpada acendia.

Pedi para que eles voltassem a se sentar. Levantei então a questão sobre como esses tipos de associações que vamos trabalhar aparecem em nosso cotidiano, as mais comuns são nos pisca-pisca de Natal e também trouxe o exemplo do circuito das lâmpadas nas casas deles. Perguntei se eles já haviam usado um pisca-pisca e todos disseram que conheciam, me dando abertura para falar da associação em série que é feita neste tipo de enfeite de natal.

Um dos alunos contou que já havia acontecido isso com ele, dizendo que havia tido trabalho para descobrir qual das lâmpadas estava queimada. Indaguei se isso não parecia o comportamento de um dos circuitos que havia acabado de demonstrar na placa. Também perguntei se alguma lâmpada na casa deles já havia queimado e quando isso havia acontecido, se as outras lâmpadas dos outros cômodos haviam sido afetadas. Eles responderam que não.

Desenvolvi uma exposição sobre como temos a associação em série, mostrando suas características, buscando fazer uma associação com a 1ª Lei de Ohm, já estudada pelos alunos, e também com a placa. Expus como os alunos podem chegar na relação entre as resistências do circuito e a resistência equivalente, substituindo os valores da DDP dissipada por cada um dos resistores pelo valor da sua resistência e corrente elétrica.

Ao chegar na relação da resistência equivalente do circuito em série, perguntei o que aconteceria se eu tirasse um dos resistores do circuito e não ligasse as pontas soltas, peguei a placa e perguntei qual comportamento teria: do circuito que as lâmpadas continuaram acessas ou não. Logo os alunos perceberam que o circuito estaria aberto, logo não passaria corrente por este. Perguntei novamente, repassei os passos da dedução com os alunos e passei um exercício simples, para que eles trabalhassem o cálculo da resistência equivalente em série. Enquanto os alunos estavam resolvendo o circuito, realizei a chamada. Passei nas classes para ver como estava o entendimento deles sobre o assunto, buscando tirar algumas dúvidas pontuais relacionadas com uma pequena confusão com a associação de capacitores.

Voltei para o quadro, corriji o exercício com os alunos e comecei a falar sobre a associação em paralelo. Utilizei o mesmo método, desenhando um circuito em paralelo no quadro e enquanto apresentava as suas características, tentava ao máximo voltar para a demonstração, tentando fazer essa conexão para melhorar o entendimento. Após mostrar como se relacionavam a DDP e a corrente elétrica neste caso, deduzi com o auxílio da turma a equação que relaciona a resistência equivalente do circuito em paralelo. Perguntei o que aconteceria se retirássemos um dos resistores e eles conseguiram chegar na conclusão que a corrente passaria pelos outros fios. Mais uma vez retornei à demonstração, realizando-a de novo. Passei outro exercício para o cálculo da resistência equivalente. Passei nas mesas e percebi um pouco de dificuldade na parte matemática do exercício, mas quando o corriji no quadro, os alunos pareceram ter compreendido seus erros.

Para terminar a aula, apresentei a associação mista, colocando um exemplo no quadro. Alguns alunos reclamaram quando introduzi o assunto, pois eles tiveram bastante dificuldade no tópico associação de capacitores, mas creio que dessa vez eles tiveram uma melhor compreensão. Discuti o exemplo com a turma e coloquei outro exercício no quadro, pedindo para que eles calculassem a resistência equivalente de um circuito misto. Passei nas classes auxiliando aqueles que apresentavam dificuldade. Corriji o exercício com eles e finalizei a aula.

4.3 Plano de Aula 2

Data: 13/10/2016 - 2 hora-aula (11h05 – 12h45)

Conteúdo:

- Aula Motivacional
- Contexto histórico dos estudos de magnetismo
- Ímãs e suas características

Objetivos de ensino:

- Incentivar os alunos a estudarem física buscando relacionar os conteúdos estudados na unidade com o seu cotidiano mostrando a importância para o estudo da disciplina tanto para sua vida pessoal quanto profissional.
- Apresentar um pouco da história do eletromagnetismo e a sua importância.
- Relacionar os fenômenos de ímãs com suas propriedades magnéticas.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Análise e discussão das respostas dadas pelos alunos no questionário aplicado previamente.
- Exposição de motivos pelos quais os alunos podem se motivar a estudar física.
- Apresentação de partes do vídeo “*GNÓSTICOS DA SERRA DO RONCADOR*”
- Apresentação dos conteúdos que serão trabalhados.
- Exposição dos métodos e da dinâmica das aulas.
- Exposição relacionando fenômenos terrestres com o campo magnético terrestre.

Desenvolvimento:

- Apresentação breve sobre a história do magnetismo.
- Apresentação do vídeo “*EUA fazem testes com canhão eletromagnético de alta destruição*”.
- Apresentação do vídeo “*NASA | Magnificent Eruption in Full HD*”
- Exposição sobre as características de um ímã e suas propriedades.
- Apresentação do vídeo “*Ferromagnetismo e a Temperatura Curie!*”

Fechamento:

- Utilização do método IpC¹² para discussão conceitual das características dos ímãs (Apêndice 3).
- Demonstração de experimento de linhas de campo magnético de um ímã com limalha de ferro.
- Entrega da lista de exercícios .

Recursos:

- *Datashow*,
- Computador,
- Cartões *Plicker* para aplicação do IpC,
- Apresentação em ppt,
- Lista de Exercícios (Apêndice 6),
- Experimento:
 - Desenho das linhas de campo magnético de um ímã com limalha de ferro
- Vídeos:
 - *GNÓSTICOS DA SERRA DO RONCADOR*
<https://www.youtube.com/watch?v=5atFBBnif28&t=99s> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *Inversão dos Polos Magnéticos*
<https://www.youtube.com/watch?v=ZJCBM1SZ-FY> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *EUA fazem testes com canhão eletromagnético de alta destruição*
<https://www.youtube.com/watch?v=Rei4ORg6k3M> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *NASA | Magnificent Eruption in Full HD*
<https://www.youtube.com/watch?v=GrnGi-q6iWc> (acesso: Novembro de 2016)
 - *Ferromagnetismo e a Temperatura Curie!*
<https://www.youtube.com/watch?v=AyhaJRGwa5°> (acesso: Novembro de 2016)

Avaliação:

12 Da tradução livre de *Peer Instruction*, Instrução pelos Colegas

- A avaliação será feita referente à participação durante a aula e utilização do método IpC.

4.3.1 Relato de Regência: Aulas 3 e 4

A aula começou atrasada, pois eu fui informada pouco antes das 9h que uma professora não estava presente e que minha turma teria seus períodos adiantados para antes e depois do intervalo. Com algumas dificuldades em ligar o projetor e poucos alunos, apenas 11, comecei falando que havia trazido algumas experiências, enquanto o aparelho ligava, realizei a chamada e deixei todas as demonstrações preparadas em uma mesa no centro da sala para que todos pudessem enxergar.

Ao conseguir conectar meu *pendrive* no projetor, comecei então a apresentação, havia apenas dois alunos que não estiveram presentes na aula anterior, logo me apresentei novamente para a turma e comecei a comentar as respostas que a turma havia entregue quando passei o questionário semanas antes. A turma ficou um pouco agitada, precisei chamar um pouco a atenção deles, algo que julguei ser normal, afinal sou uma professora nova para eles.

O próximo passo foi discutir alguns motivos para que eles estudem física. Passei uma parte apenas do vídeo que havia preparado sobre os Gnósticos do Roncador, pois percebi que eles não haviam se interessado muito pelo ponto alto do vídeo: “a pirâmide de metal que flutua e cura pessoas”, pulando para o momento em que um professor de Física explica o motivo pelo qual o efeito da flutuação ocorre.

Mostrei como serão nossas aulas, falando sobre as exposições, simulações, vídeos, avaliações, comentei rapidamente sobre o método de IpC e que eles realizarão um trabalho e uma prova em grupo. Entreguei a lista de exercícios e escrevi no quadro a data da entrega desta, no mesmo dia da aula em que eles resolverão problemas em grupo.

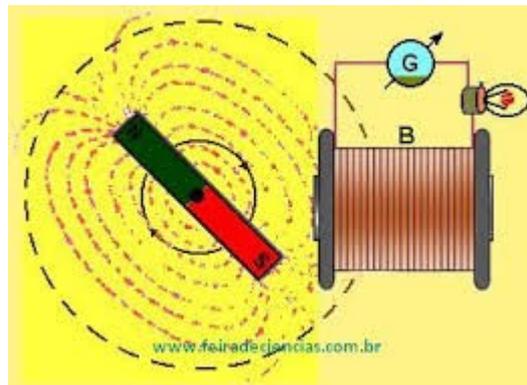


Figura 6: Esquema da Demonstração de Bobina e Leds

Fonte: <http://juniorngc.blogspot.com.br/>

Iniciei a fala sobre o assunto que vamos trabalhar nas próximas aulas, magnetismo. Expliquei algumas coisas que vamos ver como linhas de campo, regra da mão direita e demonstrei com uma

bobina, um ímã e *leds* (Figura 6), o fenômeno de indução magnética, colocando e retirando o ímã rapidamente de dentro da bobina. Havia pedido para que os alunos ficassem todos a minha volta, as luzes foram desligadas e percebi a fascinação sobre o experimento. Eles fizeram algumas perguntas, como: “por que isso estava ocorrendo? O que aconteceria se deixarmos o ímã parado dentro da bobina?”. Realizei essa última demonstração, eles ficaram bem animados com o efeito.

Ao mostrar a motivação para nossos estudos de magnetismo, a relação entre o Sol e a vida na Terra, exibi um vídeo da NASA sobre explosões solares que causam as tempestades solares que nos atingem. Os alunos me perguntaram se elas causam problemas, logo mostrei com fotos no *slide* os efeitos da aurora boreal e o triângulo das bermudas, falei que vamos compreender melhor esses temas depois com o conteúdo que está tudo interligado.

Um dos alunos me perguntou por que não fazemos bases em outros planetas para sustentar a vida. Respondi que não temos tecnologia o suficiente, nem dinheiro para conseguir levar as estruturas e construí-las em outros planetas. Citei também o filme “*O Vingador do Futuro*” que se baseia nesse tipo de ideia, mostrando também alguns efeitos que a falta de oxigênio em abundância como temos aqui na Terra pode causar ao corpo humano.

Nesse momento precisei parar a aula, pois o horário do intervalo havia chegado. Dispensei a turma e fiquei na sala testando o projetor, tentando ver se os outros vídeos rodariam normalmente, qualquer coisa eu conectaria meu computador pessoal através de um cabo VGA. Também tentei testar transformar a agulha que havia trazido em um ímã, esfregando-a no ímã. Consegui magnetizar a agulha, mas não consegui fazer com que ela ficasse bem presa à linha que trouxe, por isso não demonstrei esse experimento.

Comentei um pouco da história dos estudos sobre magnetismo, o que deixou a turma um pouco agitada, precisei chamar a atenção deles novamente. Ao final do tópico, exibi um vídeo sobre o canhão magnético que os empolgou novamente.

Os alunos voltaram do intervalo e voltei aos *slides* para falar de domínios magnéticos. Utilizei como problematizador o que faz um ímã ser um ímã e não a agulha que tinha nas mãos. Expliquei então a formação dos domínios magnéticos nos materiais e aproveitando que os ímãs estavam com um pouco de palha de aço, fiz então a relação dos domínios magnéticos do ímã e como ele alinhou os que estavam na esponja de aço.

Apresentei as propriedades dos ímãs utilizando os dois ímãs embaixo que consegui com a universidade, deixei que eles experimentassem unir os dois ímãs com os polos iguais emparelhados, depois com uma das barras invertida. Falei sobre o alinhamento espontâneo e para ilustrar o ponto de Curie, mostrei um vídeo para eles. Também citei as páginas do livro que os alunos possuem em

que o conteúdo que mostrei está, pedi para que eles lessem e se quisessem, poderiam resolver alguns exercícios em casa.

Para finalizar a aula, pedi para que todos se levantassem e fossem para as mesas no centro da sala para que eu demonstrasse o efeito que ocorre quando polvilhamos limalha de ferro em cima de uma folha de papel com um ímã embaixo. Pedi para que prestassem atenção nas linhas que apareceram e que as pontas do ímã estavam com maior concentração de limalha de ferro. Perguntei o motivo pelo qual desses fenômenos ocorrerem, mas eles não se sentiram confortáveis para opinarem, logo encerrei a aula pedindo que pensassem sobre o que vimos na aula e aquele efeito, para semana que vem podermos explicá-lo.

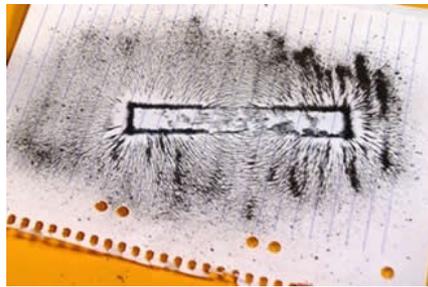


Figura 7: Representação do experimento de limalha de ferro

Fonte:

<http://educador.brasilecola.uol.com.br/>

Entreguei a lista de exercícios e marquei a sua entrega para o dia 17/11. Dispensei a turma cerca de dois minutos antes do sinal bater.

4.4 Plano de Aula 3

Data: 20/10/2016 - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Conteúdo:

- Campo Magnético
- Linhas de Campo Magnético
- Campo Magnético Terrestre

Objetivos de ensino:

- Discutir a diferença entre polos terrestres e magnéticos a partir do conceito de campo magnético terrestre.
- Mostrar a importância do campo magnético terrestre para a vida no planeta.
- Apresentar o modelo de linhas de campo para representação.
- Apresentar o conceito de campo magnético uniforme.
- Discutir o funcionamento de uma bússola.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Apresentar uma breve revisão sobre o estudo de ímãs da aula 1.

- Utilizar o método de Instrução pelos Colegas para discutir os conceitos trabalhados na aula anterior (Apêndice 3)

Desenvolvimento:

- Apresentar novamente o experimento das linhas de campo com limalha de ferro.
- Apresentar o vídeo “*Magnetic Lines of Force Demonstration*”
- Apresentar o vídeo “*Who’s a good bird?*”
- Apresentar o vídeo “*The Core best scenes Birds scene*”
- Discutir o conceito de campo magnético.
- Discutir a representação de campos magnéticos através de linhas de campo.
- Utilizar o método de Instrução pelos Colegas para discutir os conceitos de campo magnético.

Fechamento:

- Apresentar a discussão da importância do campo magnético terrestre para o reino animal e fenômenos relacionados ao campo.
- Mostrar partes do documentário “*Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*”.
- Apresentar como funciona uma bússola.
- Utilizar a simulação computacional com bússola e ímã para mostrar como se comporta o campo magnético no caso de um ímã em barra e com o planeta Terra.
- Utilizar o método de Instrução pelos Colegas para discutir os conceitos de campo magnético terrestre e bússola.

Recursos:

- *Datashow*,
- Computador,
- Cartões *Plicker* para aplicação do IpC,
- Apresentação em ppt,
- Experimento:
 - Esquema das linhas de campo magnético de um ímã com limalha de ferro
- Vídeos:
 - *Who’s a good bird?*
<https://www.youtube.com/watch?v=MSL978zX-rY> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *The Core best scenes Birds scene*
<https://www.youtube.com/watch?v=3GBFeYnhWFg> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*
<https://www.youtube.com/watch?v=ZlsGwwv02tE&t=9s> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *Magnetic Lines Of Force Demonstration*
<https://www.youtube.com/watch?v=kdomJQvxPZE> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*
 - <https://www.youtube.com/watch?v=QGqnREV7cdc&t=502s> (Acesso: Novembro de 2016)

Avaliação:

- A avaliação será feita referente à participação durante a aula e utilização do método IpC.

Observações:

Como foi a primeira aula em que o método de Instrução pelos Colegas foi aplicado, precisei de mais tempo para conseguir explicar bem o método, logo as propriedades do campo magnético não puderam ser vistas, alterando o plano de aula 4.

4.4.1 Relato de Regência: Aulas 5 e 6

Comecei a aula um pouco mais cedo, o Professor A não pode estar presente na escola, então pude ficar na sala de aula testando projetor e vídeos, além de repassar a aula novamente. Os alunos entraram na sala e percebi que muitos deles não estavam na aula passada, por isso resolvi estender um pouco mais a revisão do tópico da aula passada, dando atenção para aqueles que não compareceram. A turma estava muito agitada, 15 alunos presentes e tive um pouco de dificuldade de manter a atenção deles no começo da aula, especialmente daqueles que haviam assistido a aula anterior.

Passado o momento de retomada do conteúdo visto, comecei a apresentação do método de Instrução pelos Colegas, mas de novo, a turma estava muito dispersa, o que me fez perder mais tempo que o planejado explicando como a dinâmica funcionaria. Quando perguntei se eles tinham alguma dúvida e recebi uma resposta negativa, resolvi explicar novamente como funcionava os tempos e coloquei a pergunta teste, qual a cor favorita deles entre quatro opções, para que eles respondessem. Passei o celular pela turma, capturando as respostas deles e percebi que muitos deles se sentiram empolgados com a tecnologia que eu estava utilizando. Depois de capturar as respostas e perguntar se a cor que ganhou a votação era a correta.

Resolvi partir para uma questão sobre o conteúdo. A primeira questão usada na sala de aula foi sobre um ímã que se quebrava ao meio e as suas duas partes se atraíam. Os desenhos nas alternativas mostravam ímãs se atraindo com polos iguais, diferentes e monopolos em cada uma das partes. Percebi que a revisão mais longa deu efeito, afinal 64% da turma acertou a resposta. Apenas discuti a resposta, tirando a dúvida de um aluno individualmente.

Apliquei outra pergunta sobre um ímã atraindo uma barra de ferro e como ficariam os polos induzidos neste pedaço de ferro. Realizei uma leitura comentada com eles, dando cerca de um minuto para que eles formulassem o raciocínio. Quando o tempo terminou, perguntei se poderia abrir a votação, os alunos me deram sinal verde e capturei suas respostas. Dessa vez, 40% dos alunos acertaram, logo abri o espaço de dois minutos para que eles discutissem entre eles. O resultado foi interessante, os alunos gostaram dessa parte da dinâmica e realmente boa parte deles mudaram de alternativa quando abri novamente a votação, mas apenas 33% acertaram. Fui para o quadro então discutir a questão 2, boa parte dos alunos falaram que foi falta de atenção nas alternativas.

Comecei então o conteúdo que estava previsto para a terceira aula. Boa parte dos alunos estavam sonolentos. Resolvi comparar o motivo pelo qual a Terra possui vida e Marte não, dando ênfase em como o planeta vermelho é atacado pelas radiações que foram apresentadas na aula passada. A turma estava um pouco dispersa, mas quando estava dando o exemplo dos corvos no

seriado “*Game of Thrones*”, que se guiam a partir da sensação magnética que eles possuem, resolvi falar um pouco sobre a inteligência desses pássaros, mostrando um vídeo onde um corvo imita a voz de sua humana. A turma despertou um pouco, eles ficaram impressionados com o que o pássaro pode fazer. Para ilustrar a orientação deles pelo campo magnético, passei um trecho do filme “*Núcleo: Missão ao centro da Terra*” onde havia um ataque de pombas após a Terra perder a sua magnetização.

Continuei a exposição, explicando que esse efeito é devido ao campo magnético terrestre e resolvi não passar o vídeo do documentário “*Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*”, pois estava com pouco tempo, achei melhor deixar para a aula que vem. Falei então sobre como nós humanos nos orientamos, usando bússolas. Levei bússolas para a sala e deixei que eles olhassem o seu efeito. Também mostrei o que ocorre quando colocamos um ímã próximo à bússola, mudando totalmente a sua orientação, um efeito que chamou a atenção de boa parte dos alunos.

Levantei o questionamento sobre o norte da bússola apontar para o norte geográfico do planeta e tentei fazer uma associação com as propriedades dos ímãs que havíamos visto utilizando a terceira questão, onde temos as alternativas discutindo sobre o campo magnético terrestre. Alguns alunos aparentaram entender, busquei mostrar com minhas ilustrações a lógica por trás disso, mas quando abri a votação em uma pergunta direta sobre o assunto, os alunos tiveram apenas 27% de respostas corretas, o que me fez ir ao quadro novamente para explicar o motivo pelo qual a resposta correta deveria ter sido escolhida.

Para finalizar a aula, quis passar uma última questão, sobre como uma bússola era atraída por um ímã em barra, dando ênfase aos polos que deveriam se atrair ou repelir, mas o método de Instrução pelos Colegas não foi bem aplicado, pois um aluno falou a resposta correta em voz alta no momento que mostrei a questão. Pensei que ninguém havia escutado, mas ao capturar as respostas, recebi 64% de acertos, o que me fez crer que os alunos escutaram sim a resposta, pois eles estavam sentados perto desse menino.

Tiro como conclusões que não posso trazer muitas questões em uma aula apenas, penso em talvez fazer uma aula especial apenas com Instrução pelos Colegas, boa parte dos alunos teve uma reação boa ao método e fiquei contente em ver que eles realmente as discutiram, mas para encerrar a aula talvez seja interessante outra coisa, como um vídeo que traga curiosidades, algo que foi um ponto bem positivo nesta aula.

4.5 Relato de Observação de Atividade

Entre os dias 24/10 a 27/10, o PIBID-UFRGS promoveu uma oficina interdisciplinar de ciência forense para os terceiros anos da escola. Nos primeiros dois dias, os alunos participaram de

aulas em que os conteúdos de física, biologia e química foram trabalhados no contexto de análise de uma cena do crime: balística, análise de tipos sanguíneos e substâncias e botânica.

No quarto dia, os alunos foram convidados a utilizar os conhecimentos adquiridos durante a semana em uma cena de crime montada pelos bolsistas dos subprojetos de biologia, física e química. Os alunos foram encarregados de coletar provas e também interrogar os suspeitos do crime para encontrar o assassino entre o prefeito da cidade, uma traficante de drogas, o motorista do prefeito e um vendedor de drogas dentro da história feita para a oficina.

As turmas foram separadas em cinco grupos de seis alunos. No primeiro momento eles foram informados sobre o crime e as relações entre os suspeitos e a vítima. Depois, um grupo por vez passou pelas etapas de coleta de evidências, sendo imposto que eles deveriam manter um protocolo de retirar fotos, numerar o lugar da prova e coletar em saquinhos que deveriam ser identificados para depois serem utilizados nas etapas de análise.

Os alunos depois disso partiram para a identificação de drogas, uma das evidências da cena do crime, depois passavam para a análise das plantas do local do crime, fazendo a identificação das espécies para comparar com o que havia sido encontrado nos suspeitos. O próximo passo era coletar sangue dos suspeitos e fazer uma comparação com o tipo sanguíneo encontrado no local do crime. Os alunos voltavam a cena do crime para fazer uma análise de balística, coletando as informações de altura e distância que o tiro foi supostamente dado.

Depois dessas etapas, os grupos eram colocados em uma sala para que debatessem as evidências e pensassem em três perguntas para cada suspeito a partir das conclusões que eles chegaram. Os suspeitos estavam sendo interpretados pelos bolsistas dos subprojetos envolvidos.

Os alunos estavam muito sérios em relação as etapas da oficina, realmente estavam focados em coletar o maior número de evidências, debatiam bastante na etapa da botânica e análise de tipos sanguíneos. Como os alunos da turma 302 estavam em grupos misturados com os alunos da outra turma, tentei ao máximo observar o maior número de etapas em vários grupos. Ao chegar no pavilhão notei que alguns alunos que sempre estão presentes em minha turma não estavam participando, então perguntei o motivo. Eles me responderam que não estavam confortáveis com a turma, não havia espaço para eles montarem o seu próprio grupo, por isso optaram por não participar. Tentei animá-los para que participassem, mas não tive sucesso.

Os grupos que tinham a maioria da turma 302 estavam bem interessados nas atividades. Quando indaguei como haviam sido os outros dias, eles responderam que não haviam sido tão bons, pois tiveram seis períodos de física em um dia apenas e quatro de química no outro, alegaram que foi muito maçante.

Apesar disso, eles realmente estavam muito animados com a atividade. Quando indaguei sobre como estava a atividade, todos respondiam com bastante emoção ao momento, estavam gostando muito por ser algo diferente.

Foi interessante ver os grupos discutindo sobre as evidências encontradas na cena do crime e quais eram as suas maiores apostas para quem era o assassino, o empenho deles e busca em suas anotações foi extremo.

Acompanhei todos os grupos na última dinâmica feita, o interrogatório. Cada grupo sozinho na sala poderia chamar os suspeitos na ordem que quisessem para fazer três perguntas. Percebi que o primeiro grupo, não havia tido tempo o suficiente para chegarem em boas perguntas, logo eles não discutiram muito o que haviam feito durante as outras etapas. Os alunos também elogiavam bastante as performances dos bolsistas que eram suspeitos, sempre respondendo as perguntas dentro do personagem.

Dois grupos realmente conseguiram reunir mais informações e percebi que eles estavam duvidando do suspeito certo, o prefeito, pois realmente fizeram boas perguntas. Eles estavam mais animados com as reações e respostas dos personagens e discutiam bastante entre si para reformular as perguntas.

Outros dois grupos não fizeram boas perguntas, apesar de terem sido aqueles que tiveram mais tempo para formulá-las, pareciam cansados com a oficina, afinal ela havia começado no primeiro período.

Ao final, os alunos acabaram sendo liberados, pois como cada grupo estava fazendo o interrogatório inteiro e depois era chamado outro grupo, os primeiros que foram estavam muito dispersos, acabaram liberando os alunos, mas a atividade continuará na semana que vem na segunda-feira, onde os alunos debaterão um pouco as suas impressões sobre a atividade e escreverão um relatório com o resultado da sua perícia apontando para um dos suspeitos.

4.6 Plano de Aula 4

Data: 03/11/2016 - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Turma: 302 (Terceiro ano) - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Conteúdo:

- Campo Magnético
- Linhas de Campo Magnético

Objetivos de ensino:

- Apresentar o modelo de linhas de campo para representação.
- Apresentar o conceito de campo magnético uniforme.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Apresentar uma breve revisão sobre as propriedades de campo magnético vistas na aula 3
- Utilizar o método de Instrução pelos Colegas para discutir os conceitos trabalhados na aula passada

Desenvolvimento:

- Apresentar novamente o experimento das linhas de campo com limalha de ferro.
- Apresentar o vídeo “*Magnetic Lines Of Force Demonstration*”
- Discutir o conceito de campo magnético.
- Discutir a representação de campos magnéticos através de linhas de campo.
- Utilizar o método de Instrução pelos Colegas para discutir os conceitos de campo magnético.

Fechamento:

- Mostrar partes do documentário “*Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*”.

Recursos:

- *Datashow*,
- Computador,
- Cartão *Plicker* para aplicação do IpC,
- Apresentação em ppt,
- Experimento:
 - Esquema das linhas de campo magnético de um ímã com limalha de ferro
- Vídeos:
 - *Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*
<https://www.youtube.com/watch?v=QGqnREV7cdc&t=502s> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *Magnetic Lines Of Force Demonstration*
<https://www.youtube.com/watch?v=kdomJQvxPZE> (Acesso: Novembro de 2016)

Avaliação:

- A avaliação será feita referente à participação durante a aula e utilização do método IpC.

4.6.1 Relato de Regência: Aulas 7 e 8

Fui informada pela vice-diretora da escola que uma das professoras da Turma 302 tinha faltado e que meus períodos começariam no horário das 09h10min até as 11h05min com o intervalo da escola entre os dois períodos. Como foi combinado com o orientador, o avisei que meus períodos seriam mais cedo enquanto eu estava a caminho da escola.

Consegui chegar alguns minutos antes do começo da aula e recebi a notícia de que o projetor que uso para apresentar os *slides* estava sendo utilizado por outra professora naquele momento. Como havia preparado a aula com algumas questões de Instrução pelos Colegas entre as exposições e ficaria muito difícil aplicá-las sem a projeção, decidi utilizar o primeiro período para fazer a revisão dos conteúdos da aula passada, refazendo algumas demonstrações para ilustrar melhor o conteúdo e expor o conteúdo da aula no quadro. No segundo período levaria a turma para o

auditório, onde a escola possui outro *datashow*, para realizar as atividades de Instrução pelos Colegas que haviam sido planejadas.

Entrei na sala de aula com um notebook com tela de 15 polegadas emprestado pela vice-diretora, para conseguir passar os vídeos que havia separado para a aula, como tinham poucos alunos, eles poderiam ficar em dois grupos pequenos para assistir. Como estava sem a lista de chamada, passei uma folha em branco para os alunos assinarem e outra para colocarem seus e-mails, para que eu pudesse enviar os *slides* e uma lista de exercícios complementar. Estavam presentes 15 alunos.

Comecei a aula revisando o que havíamos falado sobre o campo magnético terrestre, trazendo um dos motivos pelos quais a vida na Terra é possível e no planeta Marte, não. Com isso, introduzi o conceito de campo magnético e que ele é uma proteção natural no nosso planeta e que algumas propriedades dos ímãs seriam aplicadas nesse caso, como polos que se repelem quando unidos ou se atraem, revisando rapidamente o que eles haviam visto sobre ímãs. Também frisei a importância de não confundirmos polo magnético com geográfico e o uso de bússolas.

O conteúdo tratado seria as propriedades do campo magnético, uma definição melhor do que se trata essa grandeza física. Resolvi começar com a demonstração do ímã com a limalha de ferro, o que os alunos tinham visto comigo no fim da aula passada, pedi para que todos se levantassem e ficassem em volta da mesa em que a demonstração estava preparada. Mostrei que tinha um ímã embaixo de uma folha de papel e polvilhei um pouco de limalha de ferro, um pó de ferro, sobre ela. Acompanhamos então a formação esquemática das linhas, vendo também que nas extremidades havia uma concentração maior do pó. Também mostrei como o ímã mudava a direção da agulha da bússola de acordo com o polo que era aproximado.

Os alunos voltaram para as suas classes e comecei então a falar sobre o modo que representamos o campo magnético, utilizando linhas de força, como eles haviam feito com o campo elétrico. Foi fácil de eles então entenderem o motivo de usarmos essas linhas, pois elas são uma representação do campo real, como vimos com a demonstração.

Resolvi então citar as propriedades dos ímãs, lembrando a eles que um campo magnético era como a gravidade, uma região de influência gerada neste caso, por um ímã. Escrevi no quadro cada uma delas, comentando e esperando a resposta da turma. Algumas propriedades eles aparentaram ter mais facilidade em compreender, como a que menciona o campo ser mais intenso na região com o maior número de linhas, pois foi um resultado visual que tivemos na demonstração. Ao falar sobre a tangenciação das linhas no campo magnético tive um pouco de dificuldade sem a figura do *slide*, por isso apenas comentei algumas vezes e disse que ficaria mais claro com a projeção.

Antes de liberá-los para o intervalo, passei o vídeo “*Magnetic Lines of Force Demonstration*” no notebook emprestado, mostrando os efeitos da influência do campo magnético de um ímã em ferradura em uma placa com pequenos ímãs.

Durante o intervalo, procurei a diretoria para saber se eu poderia utilizar o auditório e acabei recebendo a notícia de que o *datashow* já estava disponível para minha aula.

Na volta do intervalo instalei o *datashow* na sala, ele está com o sistema um pouco lento, mas consegui utilizá-lo. Enquanto ele estava iniciando o sistema, distribuí os cartões de Instrução pelos Colegas para os alunos. Refiz a retomada do conteúdo, mostrando os *slides* que havia preparado e realizei a primeira questão com a turma. Nesta pergunta, discutisse o que aconteceria com as duas partes de um ímã serrado, recebendo 85% de respostas corretas, logo apenas expliquei o motivo pela alternativa estar correta, reforçando-a.

Na segunda questão, sobre a configuração do campo magnético terrestre, eles tiveram alguma dificuldade com as questões que eram assunto da aula, tive que abrir uma segunda votação, mas percebi que a interação deles com o método está bem melhor, a turma estava participando ativamente das discussões com os colegas e ao comparar a quantidade de votos, percebi que houve sim a mudança de opinião a partir do momento em que eles precisam convencer ao colega sobre sua escolha.

Na terceira questão a turma deveria escolher a alternativa que melhor mostrava quais os polos se repeliam ou se atraíam de acordo com os conhecimentos adquiridos e tendo como referência uma figura com a demonstração da limalha. Precisei abrir uma segunda votação, mas o resultado foi fantástico, 90% da turma acertou a alternativa.

Na quarta e última questão, perguntei diretamente sobre as propriedades do campo magnético, sendo a resposta correta a relacionada a direção das linhas de campo magnético. Não precisei abrir uma segunda votação, pois 71% da turma conseguiu acertar a resposta.

Para finalizar a aula, mostrei um trecho do documentário “*Mistérios da Ciência: Planeta Magnético*” até o horário normal da turma ser liberada.

4.7 Plano de Aula 5

Data: 10/11/2016 - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Conteúdo:

- Experiência de Oersted
- Campo magnético ao redor de fio retilíneo
- Campo em solenoide

Objetivos de ensino:

- Apresentar exemplos onde eletroímãs são utilizados
- Apresentar a Experiência de Oersted e relacionar com os conteúdos abordados.

- Mostrar o uso da regra da mão direita em diferentes condutores percorridos por corrente elétrica.
- Discutir a representação das linhas de campo magnético gerado por corrente elétrica em um fio retilíneo e solenoide.
- Discutir as grandezas que interferem na intensidade do campo magnético nesses condutores.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Revisar o conceito de campo magnético e a sua representação por linhas de campo.
- Apresentação de exemplos onde são necessários o uso de campos magnéticos criados por outras fontes.
- Apresentação do vídeo “Experiência de Oersted”.
- Demonstrar o experimento de Oersted.
- Apresentação do uso da regra da mão direita.

Desenvolvimento:

- Discussão sobre a representação de linhas de campo magnético gerado por corrente elétrica em um fio retilíneo e solenoide.
- Utilização do método de Instrução pelos Colegas para discutir a representação das linhas de campo magnético apresentando questões conceituais (Apêndice 3).

Fechamento:

- Discussão sobre a intensidade do campo magnético em um fio retilíneo e solenoide.
- Utilização do método de Instrução pelos Colegas para discutir a intensidade do campo magnético gerado por uma corrente elétrica em fio retilíneo e solenoide, e de que maneira as grandezas envolvidas na intensidade se relacionam apresentando questões conceituais.
- Apresentação do vídeo “*Breaking Bad The Fifth Season - Destroying the Evidence*”

Recursos:

- *Datashow*,
- Computador,
- Cartões *Plicker* para aplicação do IpC,
- Apresentação em ppt,
- Experimentos:
- Experimento de Oersted
- Vídeos:
 - *Experiência de Oersted*
<https://www.youtube.com/watch?v=1k4gGqGhVdo> (Acesso: Novembro de 2016)
 - *Breaking Bad The Fifth Season - Destroying the Evidence*
<https://www.youtube.com/watch?v=gzCXowhks80&t=51s> (Acesso: Novembro de 2016)

Avaliação:

- A avaliação será feita referente à participação durante a aula e utilização do método IpC.

4.7.1 Relato de Regência: Aulas 9 e 10

A aula começou no horário normal. Neste encontro o orientador estava presente para fazer a observação de minha aula. Tive alguns problemas novamente com o projetor, ele está com o sistema um pouco lento, então enquanto ele abria o meu *pendrive*, distribuí os cartões de Instrução pelos Colegas para os alunos. Estavam presentes 18 alunos

No primeiro momento da aula, comecei a revisão dos tópicos que vimos na aula passada, comentando cada uma das propriedades que estudamos e para medir se eles lembravam, utilizei uma questão de Instrução pelos Colegas. Essa primeira questão perguntava sobre o que eram as linhas de campo magnético. Na primeira votação metade dos alunos acertou, logo abri espaço para que eles discutissem entre si. Na segunda votação, menos de 30% da turma conseguiu acertar, logo a corrigi no quadro.

Para iniciar o assunto, perguntei aos estudantes como utilizar o campo magnético em experimentos, pensando em suas diferentes intensidades e tamanhos. Nisso, introduzi o conceito de que não temos apenas o ímã como fonte de campo magnético, mas também, um fio percorrido por uma corrente. Mostrei nos *slides* os exemplos do *maglev*, do eletroímã utilizado no ferro-velho e também de um motor elétrico. Após mostrar os exemplos, pedi para que os alunos se levantassem e fossem até a mesa que preparei a demonstração de Oersted: duas baterias em um suporte, uma bússola e um fio com conectores. Dei enfoque à bússola estar orientada de acordo com o campo magnético terrestre e quando liguei o fio no suporte, a agulha mudava a sua direção. Indaguei então o que estava acontecendo, logo um dos alunos respondeu que havia um campo magnético influenciando a bússola. Com isso, voltei aos *slides* aplicando a Questão 2, onde estava indagando sobre as propriedades do campo magnético, nesta questão em um tratamento que se utiliza de campos magnéticos para curar doenças. Os alunos fizeram a votação pela primeira vez, cerca de metade da turma acertou a questão, a outra metade acreditou que a alternativa que dizia que a única maneira de se ter um campo magnético era através de um ímã. Abri então a discussão entre os grupos, que foi bem intensa, mas não houve muita mudança nas respostas, apenas um pouco mais da metade respondeu a alternativa correta, o que me levou ao quadro para explicar o motivo de apenas a primeira alternativa estar correta.

Após a questão, iniciei o estudo das propriedades de outros campos magnéticos produzidos por outras fontes, começando pelo mais simples, em um fio condutor. Nos *slides*, tentei ao máximo colocar figuras que ajudassem os alunos a visualizar o campo magnético como fizemos para os ímãs com as demonstrações. Após ter mostrado a configuração em círculos, introduzi a regra da mão direita, pedindo para que os alunos me acompanhassem enquanto mostrava como utilizá-la para descobrir como o campo magnético está configurado. Busquei ilustrar melhor o raciocínio da regra, utilizei um dos fios da demonstração para mostrar como ficaria o campo. Para testar um pouco o entendimento dos alunos, desenhei alguns fios e pedi que eles me mostrassem as suas direções. Alguns alunos acompanharam, outros não conseguiram, resolvi ficar um pouco mais de tempo do que pretendia para que esse conceito ficasse bem marcado.

Sobre a representação em duas dimensões do campo magnético, utilizando o símbolo do ‘x’ e do ‘.’, precisei de mais tempo, afinal esse tipo de abstração não havia sido cobrada deles. Não fiquei satisfeita com a discussão que promovi sobre isto, vi que alguns alunos entenderam o que estava sendo feito, mas boa parte da turma ainda parecia estar confusa. Busquei explicar de diversas formas, até utilizando a minha caneta de quadro para fazer a analogia da flecha, comparando as representações, mas não consegui me convencer que eles entenderam, resolvi então seguir para o próximo tópico para não deixá-los mais confusos.

Terminei a discussão sobre o fio retilíneo percorrido por corrente mostrando a equação para se calcular a intensidade do campo magnético em um ponto, discutindo com os alunos cada uma das grandezas envolvidas, tentando fazer com que eles acompanhassem o raciocínio sobre a proporcionalidade dos valores, como eles se relacionavam. Recebi uma melhor resposta quando desenhei no quadro um fio e mostrei dois pontos, perguntei qual deles teria o campo mais intenso e recebi a resposta de que seria o mais próximo da maioria da turma, o que me deixou convencida naquele momento.

O último tópico abordado na aula foi sobre a configuração do campo magnético produzido por uma bobina percorrida por uma corrente. Comecei falando diretamente sobre a regra da mão direita, mostrando como o campo ficaria, eles tiveram uma reação melhor. Usei então o momento para mostrar a relação matemática para eles. Fiquei alguns minutos discutindo as proporcionalidades das grandezas, pois acho que esse é um tópico que eles precisarão não apenas em meu conteúdo. Realizei a última atividade de Instrução pelos Colegas da aula, a terceira questão sobre como podemos aumentar a intensidade do campo magnético em uma bobina apenas alterando o seu comprimento, número de espiras ou corrente elétrica. Na primeira votação, pouco mais da metade da turma respondeu corretamente, logo abri o espaço para que eles discutissem entre os grupos, o que foi muito proveitoso para eles, pois ao abrir a segunda votação, mais de 80% da turma acertou o quesito, deixando para mim apenas reforçá-lo.

Para finalizar a aula, mostrei uma utilização de um eletroímã além do ferro-velho com um trecho do seriado “*Breaking Bad*”. Contextualizei a história para aqueles que não viram o seriado, contando um pouco dela e assim, chegando ao ponto da cena, onde o personagem principal precisava destruir evidências da sala da polícia e para isso, se utilizou de um eletroímã caseiro. Os alunos tiveram uma reação bem positiva à cena, foi algo bem impactante para eles.

Liberei então os alunos no horário que é combinado com a turma, às 12h30min.

4.8 Plano de Aula 6

Data: 17/11/2016 - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Conteúdo:

- Revisão

Objetivos de ensino:

- Revisão dos conteúdos trabalhados nas aulas 1 até 5.
- Realização de uma das avaliações que vai compor o conceito de cada aluno.

Procedimentos:Atividade Inicial:

- Apresentação dos tópicos estudados nas aulas anteriores como forma de revisão.
- Recolhimento da Lista de Exercícios (entregue na 2ª aula).

Desenvolvimento:

- Entrega da folha Aula de Exercícios (Apêndice 7), a serem realizados por grupos de no máximo 4 alunos, referente aos conceitos de ímãs e suas propriedades, campo magnético, campo magnético terrestre, representação de campo magnético produzido por corrente elétrica em fios e solenoide e intensidade de campo magnético, o qual os alunos devem entregar ao fim da aula.

Fechamento:

- Rápida apresentação da metodologia da próxima aula

Recursos:

- *Datashow*,
- Computador,
- Apresentação em ppt,
- Aula de Exercícios

Avaliação:

- A avaliação será referente à entrega da Lista de Exercícios e do Trabalho aplicado nesta aula.

4.8.1 Relato de Regência: Aulas 11 e 12

A aula começou no horário normal com 18 alunos presentes e o orientador da disciplina de Estágio. Pedi para que os alunos prestassem atenção na data da nossa aula extra (18/11/2106). Realizei a chamada e organizei os grupos para a realização do trabalho. Antes de distribuir as questões, fiz duas erratas de conteúdo que foram apontadas pelo Professor A e o orientador, que estavam presentes na aula passada, sobre os efeitos de borda que podem aparecer em fios e bobinas, por isso precisamos sempre enfatizar a ideia de trabalharmos sempre com fios e bobinas semi-infinitas.

Distribuí as folhas da aula de exercícios para os grupos e realizei uma leitura com os alunos de cada questão. Li em voz alta, discutindo ao máximo cada alternativa e tentando tirar as dúvidas de como os alunos deveriam respondê-las.

Recolhi os trabalhos de cada grupo, perguntando se eles tiveram dificuldade em responder as questões. Muitos disseram que não tiveram grandes dificuldades, o que foi perceptível na correção deste, pois apenas duas questões, uma sobre as características de um resistor ôhmico e como

calcular a intensidade do campo magnético em uma bobina percorrida por corrente, foram mal interpretadas, a maioria dos alunos conseguiu responder bem os exercícios.

Neste momento passei nas classes perguntando sobre possíveis dúvidas na folha Aula de Exercícios e tentando atendê-los da melhor forma, não dando a resposta, mas buscando fazê-los lembrar das aulas que tivemos, demonstrações e vídeos.

Percebi que os alunos tiveram mais dificuldades nas questões referentes a associação de resistores e a configuração do campo magnético no interior de uma bobina, aspectos que serão destacados na aula extra de dúvidas.

A turma trabalhou muito bem. Eles tiveram mais facilidade na resolução das questões que eu esperava, perguntei para uma das alunas em específico e recebi um *feedback* positivo sobre minhas aulas. Os alunos estavam mais agitados que o normal, mas acredito que tudo ocorreu bem.

4.9 Plano de Aula 7

Data: 18/11/2016 - 2 horas-aula (11h05min até 12h30min)

Conteúdo:

- Revisão

Objetivos de ensino:

- Revisar os conteúdos

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Entregar a correção da lista de exercícios (2º aula) e aula de exercícios (aula anterior).
- Comentar as principais dificuldades dos alunos.

Desenvolvimento:

- Questões de Instrução pelos Colegas de acordo com as dificuldades apresentadas pelos alunos (Apêndice 3).

Fechamento:

- Responder dúvidas dos alunos.

Recursos:

- *Datashow*,
- Computador,
- *Flashcards* para aplicação do IpC,
- Apresentação em ppt,

Avaliação:

- A avaliação será feita referente à participação durante a aula e utilização do método IpC

4.9.1 Relato de Regência: Aulas 13 e 14

Como a sala estava sendo usada por outra professora, liguei o projetor antes de começar a aula, enquanto a turma sentava em suas classes. Uma das alunas pediu para sair no começo do segundo período em função de problemas pessoais. Perguntei se ela já havia conversado com a direção e como sua resposta foi afirmativa, concordei. A aula começou com a realização da

chamada enquanto a lista de exercícios e aula de exercícios eram devolvidas para os alunos. Estavam presentes 16 alunos.

Após entregar as correções, expliquei como havia dado as notas. A lista de exercícios possuía oito questões, logo, para aqueles que acertassem a metade destas, seria atribuído o conceito CPA¹³. Para um número de acertos igual ou inferior a três, foi associado o conceito CRA¹⁴. Finalmente, para os acertos maiores ou iguais a cinco, foi entregue o conceito CSA¹⁵. Poucos alunos na turma, apenas aqueles com dificuldades especiais, ficaram com o pior conceito, boa parte da turma ficou na média, com alguns estudantes com o conceito CSA.

Iniciei os *slides* da aula fazendo um *feedback* da lista de exercícios. Resolvi destacar as questões que os alunos menos acertaram, começando por alguns equívocos sobre a 1ª Lei de Ohm, onde a dificuldade estava em definir o que era um resistor ôhmico, a proporcionalidade entre DDP e corrente elétrica no circuito. A questão 4 também teve poucos acertos, ela pedia o desenho do campo magnético em um fio percorrido por corrente e em uma bobina percorrida por corrente, sendo necessária a aplicação da regra da mão direita. Revisei com os alunos cada passo, em quais dedos devemos atribuir as grandezas e como desenhar o campo magnético em um fio pensando em uma representação de duas dimensões. A última questão que revisei, nenhum aluno na turma havia acertado, pois todos utilizaram a equação para a intensidade do campo magnético em um fio percorrido por corrente, quando o problema se tratava de uma bobina. Reexpliquei as grandezas, o que elas significavam e quais as suas unidades do Sistema Internacional e deixei eles calcularem o resultado. Quando boa parte da turma havia chegado no resultado, refiz o cálculo no quadro para aqueles que erraram seguir o raciocínio da resolução.

Para o *feedback* da aula de exercícios, me contive em mais questões. Iniciei pela Questão 1, onde era solicitado que os alunos indicassem quais das alternativas mostravam a orientação de uma bússola quando três ímãs estavam próximos dela. A maioria dos alunos desconsiderou o terceiro ímã quando perguntei o motivo pelo qual eles colocaram aquela resposta. Pedi para que alguém que havia colocado a resposta correta explicasse o seu raciocínio. A turma o escutou e complementei um pouco o seu pensamento. Na Questão 3, os alunos tiveram dificuldade na orientação do campo magnético, a sua intensidade todos calcularam certo, mas tiveram problemas em compreender a regra da mão direita. Um aluno que acertou a questão explicou para os colegas como eles deveriam considerar a representação do campo magnético. Revisei o uso da regra e como desenhamos o campo. A Questão 4 não houve acertos, por isso, reexpliquei como aplicamos na regra da mão direita em bobinas, assim mostrando uma foto nos *slides* de um como o campo magnético fica

13 Construção Parcial da Aprendizagem

14 Construção Restrita da Aprendizagem

15 Construção Satisfatória da Aprendizagem

quando este objeto é percorrido por uma corrente elétrica. Quando terminei a explicação, perguntei em cada alternativa, quais os alunos escolheriam e porque. Pude detectar então as dificuldades de alguns estudantes em relação a algumas definições como perpendicular, paralelo. Ao chegar na Questão 6, um circuito misto de resistores, fiz uma revisão do conteúdo inteiro, pois sei que fazem mais de quatro semanas que tivemos essa aula e não fizemos nenhuma revisão anterior sobre o assunto. Após a revisão, dei algum tempo para que os alunos tentassem encontrar o resultado sozinhos enquanto passava pela turma perguntando por dúvidas.

Para uma revisão de magnetismo, especial do fim do conteúdo, onde os alunos tiveram mais dificuldade, utilizei questões de IpC. Distribuí os cartões para os alunos e coloquei as questões em *slides*.

A primeira questão se tratava de um fio percorrido por corrente e que em um ponto próximo, o campo magnético assumia a intensidade B no ponto P . Na segunda situação, era aumentada em três vezes a corrente e era perguntado como a intensidade do campo magnético no mesmo ponto P . Esta questão procura então perceber se os alunos conseguem compreender as relações de proporcionalidade entre as grandezas. Na primeira votação, mais de 70% da turma acertou, logo perguntei se alguém que havia marcado cada uma das alternativas poderia comentar o seu motivo para isso, causando mais interação entre os alunos com suas próprias maneiras de explicar o seu ponto de vista e como entendem o conteúdo.

Na Questão 2, perguntei como estaria a orientação de um campo magnético gerado por um fio percorrido por corrente. Na primeira votação, apenas 50% dos alunos acertaram, logo pedi para que encontrassem outro colega que havia marcado algo diferente e discutissem para que um deles se convencesse da resposta alheia. Essa questão causou bastante discussão entre eles, o que foi muito bom, eles mudaram bastante de opinião na segunda votação. De novo, passei perguntando sobre cada alternativa e o motivo pelo qual eles a compreendem como correta. Depois de perguntar se eles ainda tinham alguma dúvida e receber uma resposta negativa, segui para o próximo problema.

Na Questão 3, perguntei sobre como as linhas de campo magnético eram quando geradas por um fio percorrido por uma corrente, mostrando as linhas indo para o centro do fio, saindo, perto do fio elas o circulando em uma direção e longe, circulando para a direção contrária e a alternativa com as linhas circulando todas na mesma direção. Na primeira votação, os alunos tiveram dificuldade e apenas acertaram cerca de 53% da turma. Dei tempo para que eles discutissem entre si, o que foi uma interação menos calorosa em relação a Questão 2. Na segunda votação, cerca de 70% acertou a questão, segui com o mesmo procedimento das outras questões e quando a turma mostrou não ter mais dúvida sobre o assunto, passei para o próximo *slide*.

A última questão, Questão 4, se tratava das propriedades da intensidade de um campo magnético gerado por um fio percorrido por corrente. Os alunos na primeira votação ficaram entre a alternativa que mostrava que o campo magnético era paralelo ao fio e a alternativa correta, que a intensidade diminuía com a distância ao fio. Na segunda votação, 70% da turma respondeu a resposta correta, fiz o mesmo procedimento de passar pelas alternativas deixando que eles explicassem porque a escolheram e debaterem com outros colegas o motivo pelo qual elas estavam erradas até não ter mais dúvidas sobre a questão.

Liberei a turma no horário combinado.

Tenho certeza que esta aula fez a diferença para os alunos, eles estavam precisando resolver suas dúvidas pontuais e problemas conceituais, pude atender os estudantes com mais dificuldades e também fazer com que a atividade de IpC funcionasse muito bem, a interação entre a turma foi muito produtiva.

4.10 Plano de Aula 8

Data: 24/11/2016 - 2 horas-aula (11h05 - 12h45)

Conteúdo:

- Avaliação

Objetivos de ensino:

- Realização da última avaliação do estágio para compor o conceito de cada aluno.

Procedimentos:

Atividade Inicial:

- Explicação sobre o fechamento da nota dos alunos.

Desenvolvimento:

- Aplicação da Avaliação em grupos de no máximo 4 alunos (Apêndice 8).

Fechamento:

- Aplicação do Questionário de Avaliação da Unidade Didática (Apêndice 5).

Recursos:

- Avaliação,
- Questionário de Avaliação da Unidade Didática.

Avaliação:

- A avaliação será referente à Avaliação aplicada nesta aula.

4.10.1 Relato de Regência: Aulas 15 e 16

Neste dia estava na sala de aula com o Professor A um período antes da minha aula. Quando ele liberou a turma, comecei a arrumar as classes para que os alunos realizassem a prova em duplas e esperei a turma chegar.

Quando todos os alunos estavam presentes, pedi para que prestassem atenção em minhas orientações, pois havia modificado a prova. Nesta avaliação foram dispostas cinco questões obrigatórias, que fazem parte da nota da prova e mais cinco questões extras que servirão como

recuperação. Então, caso o aluno tenha errado uma questão obrigatória e acertado uma extra, a nota seria substituída. Optei por esse mecanismo, pois na aula de exercícios vários alunos terminaram os exercícios em menos de um período, então seria interessante os alunos possuírem uma chance de recuperar as notas dos trabalhos. Também os avisei que minhas três avaliações (Lista de exercícios, aula de exercícios e prova), serão somadas com as avaliações do Professor A, fechando assim a nota do terceiro trimestre dos alunos.

A prova foi entregue e me sentei na cadeira do professor para observá-los.

Os alunos estavam trabalhando muito bem nas duplas. Em alguns momentos, alguns me chamaram por não conseguirem entender a questão por problemas de interpretação. Resolvi ler a questão em voz alta, no caso a questão 10 e a interpretei sem entregar a resposta.

Tudo transcorreu muito bem e logo após as 12h15min, alguns alunos terminaram e me entregaram a avaliação. Antes de saírem, pedi que respondessem quatro questões sobre o período de regência e também os avisei que na semana seguinte entregaria a prova para eles corrigida e que o Professor A reassumiria a regência da turma.

Todos os alunos terminaram e me entregaram a avaliação antes das 12h30min.

Os resultados das avaliações realizadas nesta aula serão apresentados e discutidos nas ‘Considerações Finais’.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante todos os semestres, desde o momento em que entrei no curso de licenciatura, eu esperava ansiosamente por este momento em que toda a bagagem de conhecimento adquirida nas disciplinas de psicologia, educação e ensino de física seria colocada em prática.

Ao entrar na licenciatura, eu tinha certeza que essa era a minha profissão, sempre tive muita facilidade na escola, muitas vezes ensinando aos meus colegas os conteúdos. Apesar de ficar muito decepcionada com o meu desempenho nos primeiros semestres, continuei firme, estudando mais, me dedicando ao máximo, pois não conseguia pensar em outro curso em que me sentiria tão realizada.

Em um dos momentos que tive mais dificuldade, foi aberto um edital para o PIBID, subprojeto Física e sem hesitar, me inscrevi para a bolsa. Hoje percebo que participar deste projeto talvez tenha sido a melhor escolha que fiz após optar por Física no vestibular, pois isto mudaria o rumo dos meus pensamentos em relação a graduação e ao ensino.

Com o PIBID eu tive a oportunidade de crescer tanto como professora quanto pessoa, pois foi nesse período que consegui vencer a timidez de falar em público e consegui habilidades valiosas para montar oficinas, aulas e experimentos.

Foi durante os meus primeiros meses de PIBID que conheci o Professor A e a Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia. Eu apenas trabalhei fazendo reforço no contra turno e observando algumas aulas pela parte da manhã, mas já havia entendido os problemas da escola, o que me levou a me dedicar ao máximo para conseguir ajudá-los a compreender Física para que, pelo menos, as aulas se tornassem mais prazerosas para eles.

Depois de dois anos trabalhando no ‘subprojeto Física’, tive a oportunidade de ir para um projeto interdisciplinar que reunia bolsistas da filosofia, química, matemática e letras. As barreiras disciplinares eram derrubadas por nós com a ajuda de planejamentos em conjunto, cada um reunindo o que havia de mais interessante em torno de um tema e sempre buscando mostrar o quão multidisciplinar são nossos conhecimentos.

Apesar de todas essas experiências, nunca havia assumido uma turma totalmente, dar aula sem o professor regente junto, ter deveres como manter o caderno de chamada atualizado, corrigir avaliações e planejar uma unidade didática completa.

O curso foi passando por meus olhos até o momento mais esperado havia finalmente chegado. A disciplina de estágio nos proporciona um momento único no curso, quando estamos oscilando pelos papéis de aluno e professor regente, algo que eu ainda não havia tido a experiência, tornando tudo mais interessante, cansativo e recompensador.

Quando este semestre começou, ainda estava com um sentimento estranho, pois parecia que este momento ainda não era real. Nossa turma se reunia em dois encontros por semana para discutir alguns textos que completavam nossas formações para que quando iniciássemos os microepisódios de ensino, todos estivessem aptos para fornecer *feedbacks* construtivos aos colegas.

Neste mesmo período, já estávamos procurando as escolas para realizar as observações das turmas, para a escolha da nossa regência e adaptação ao ambiente escolar. Talvez o momento mais calmo de todo o semestre, mesmo sendo cansativo preparar os relatos de observação e as leituras para a aula.

Acabei escolhendo a Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia, pois gostaria de retribuir tudo aquilo que eu havia recebido no começo do curso, como bolsista do PIBID, queria levar aulas mais interessantes para os alunos.

Quando terminamos as leituras, começamos a preparar os planos de aula e microepisódios. Foram nessas semanas que a mistura de sentimentos de angústia, ansiedade e exaltação se misturavam entre planejar aulas, buscando técnicas novas de ensino para chamar a atenção da turma e deixar a aula mais potencialmente significativa para eles.

Recebi sempre as críticas de meus colegas e as segui sempre que possível. Creio que foi uma troca de saberes que não havia tido a oportunidade ainda e que me fez pensar muito mais no verdadeiro sentido de ensinar.

Durante meu ensino médio, tive apenas aulas tradicionais e naquele instante, eu precisava abrir a minha mente e buscar outros recursos, métodos, que sanassem os anseios dos alunos que estavam sendo observados por mim. Eles precisavam de um momento em que pudessem dialogar sobre o conteúdo, mostrar seu raciocínio, o que me fez escolher o IpC como metodologia, afinal eu poderia escutar como eles pensavam e ajudá-los a corrigir suas falhas.

Ter utilizado a tecnologia dos cartões *picker*, me ajudou com a turma, eles perceberam o quanto estava me esforçando para trazer algo diferenciado para as aulas. Muitas vezes eles ficavam me acompanhando com o olhar enquanto capturava as respostas dos outros para compreender como o aplicativo funcionava.

Também necessitava de uma maneira de organizar o conteúdo das aulas de forma clara, com isso, o referencial ausubeliano serviu perfeitamente, além de ter sido um ótimo guia para direcionar os momentos iniciais da aula, onde busquei torná-las mais atraente aos olhos dos alunos. Trouxe assuntos variados como a vida na Terra, a necessidade de um ímã que eu posso “desligar” e um pouco de história da ciência, relacionando a necessidade do homem na Era dos Descobrimientos em ter um modo de se guiar em alto-mar sem depender apenas das estrelas.

O começo do estágio talvez tenha sido o período em que fiquei mais nervosa, toda a ansiedade de começar havia se potencializado, pois aquilo que eu estava esperando havia iniciado em definitivo e agora não havia mais como voltar, apenas seguir em frente, ministrando as aulas, melhoradas após as críticas de meus colegas e apresentando as que viriam ainda.

Mesmo as semanas passando, ainda ficava nervosa, um dia antes de cada aula enquanto arrumava minha mochila, revisando duas vezes se eu realmente havia pegado todos os experimentos, folhas, pasta de estágio, enfim, um nervosismo antes do show, se posso dizer assim.

Durante uma das aulas me deparei com uma situação difícil, onde o método do IpC pareceu atrapalhar, deixando os alunos entediados. Esse pensamento me deixou tão triste, fiquei refletindo sobre o que havia feito errado, afinal resolvi optar por enfoque conceitual pelas dificuldades que a turma possui em matemática, havia trazido experimentos, que eles pediram nas respostas do questionário que havia entregue antes do período de Regência (Apêndice 4), mais relações com o seu cotidiano. Mesmo com tudo isso, a turma havia ficado fora do meu controle.

Na semana depois deste dia, quando tivemos aula da disciplina de estágio, eu escutei as palavras mais reconfortantes desde de que havia entrado no curso. Sempre pensei e tomei para mim como verdade, que uma boa aula era uma responsabilidade total do professor, esquecendo completamente que a sala de aula é uma sociedade, com mais pessoas de diferentes idades, ideologias e situações socioculturais. Eu sempre levaria a melhor aula que poderia dar, mas os meus alunos também precisariam aceitá-la e recebê-la, e isso, está fora do meu alcance.

Nesse momento, eu pensei em tudo o que havia feito, eu lembrei daqueles alunos que realmente receberam minhas palavras, que sempre prestavam atenção quando eu estava expondo o conteúdo. Eu estava os alcançando. Eu estava sim fazendo a diferença. Mesmo com as dificuldades que eles enfrentavam, eu estava conseguindo deixar aquelas semanas mais interessantes.

Na aula que seguiu, eu não me deixei abater, estava pensando em até abandonar o método do IpC, mas descartei essa opção, resolvi então mudar meus planos de ensino, deixando as questões para a parte final da aula, mas nunca a finalizando com isto, mas sim com um vídeo, um fato curioso.

Essa ideia resolveu meu problema e nas aulas seguintes tivemos ótimos momentos de interação entre a turma com as questões que estava levantando, conseguindo ótimos resultados.

Não posso deixar de comentar as dificuldades que passei em algumas semanas, pois não havia possibilidade de usar o *datashow* no primeiro momento e tive que improvisar o primeiro período sobre propriedade do campo magnético, algo extremamente visual, com meus desenhos no quadro branco, o que levou a algumas risadas entre a turma e eu, afinal não sou uma desenhista profissional nem ao menos uma desenhista decente.

Mesmo passando por momentos descontraídos como esse, em alguns, eu não pude evitar e perder um pouco do controle emocional, como na primeira semana quando fui avisada que minha turma teria aula dois períodos antes do horário normal, ou seja, às 9h10min da manhã. Neste dia, não consegui chegar antes das 09h20min na sala devido ao trânsito, o que me deixou bem abalada. Para não ter mais problemas como este, durante todas as semanas seguintes, cheguei na escola antes das 09h, para ficar preparada para estes imprevistos.

Desde o começo da Regência, pensava que minhas aulas passariam despercebidas pela turma, o que se mostrou um grande engano meu. Eles se dedicaram! Todos me entregaram a lista de exercícios, alunos mais quietos me perguntavam durante as explicações, me paravam no corredor sobre dúvidas e outras coisas.

Quando ministrei a aula de exercícios, tive um susto, pois mais da metade da turma já havia terminado todas as questões em menos de um período, o que me deixou surpresa, afinal havia selecionado exercícios que considerava com dificuldade média para eles. Isso me fez dar os parabéns a turma no final do período antes de liberá-los.

Em relação à prova, posso dizer a mesma coisa, eles me surpreenderam positivamente com suas notas, todas as duplas responderam todas as dez questões, usando argumentos em suas respostas e tendo um ótimo desempenho nas suas notas.

Finalizei meu período de regência pedindo a opinião sobre minhas aulas e dificuldades que eles enfrentaram nessa unidade (Apêndice 5), a fim de melhorá-la em uma próxima vez que aplicá-la.

Sobre as dificuldades, selecionei algumas respostas:

“Tive algumas, mas a senhorita tirou todas”

“Sem muitas dificuldades, talvez algo com as contas”

“Nenhuma, as aulas foram bastante esclarecedoras”

Sobre o que eles acharam das aulas, selecionei outros comentários:

“As aulas foram diferentes e legais”

“Bem legais, bastante criativa e informativa, pois foram aulas diferentes”

“Gostei bastante das aulas, sentirei saudades das aulas”

“Muito boas as aulas, ótima professora, conseguiu fazer com que todos entendessem. Se física fosse sempre assim eu até poderia gostar”

Só posso concluir que esta experiência de estágio foi maravilhosa, mesmo enfrentando dificuldades diversas e contratemplos, tive momentos incríveis, onde cresci como pessoa e percebi

que nós nunca deixamos de ser alunos, sempre estamos aprendendo algo novo, e esse sentimento de renovação, de constante transformação deve ser o guia de um professor.

Faz seis anos que entrei no curso e posso garantir que não houve um semestre tão intenso como este de conclusão, em todos os sentidos. Eu tive diversos altos e baixos durante o curso, mas nunca havia passado pela prova definitiva de que esta era a carreira que eu gostaria de seguir.

Eu só tenho a agradecer aos meus colegas de disciplina por terem me dado suporte em tantas dúvidas que eu tinha em relação a minha aula e ao professor Ives, por ter sido rígido, sempre exigindo o nosso melhor, isso me fez crescer como pessoa e como professora. Mudanças sempre ocorrem durante a graduação, mas as mudanças que tive nesse semestre foram as mais recompensadoras.

Nesse momento, eu posso garantir que ser professor é a minha profissão, eu quero buscar aprender mais, usar novos referenciais teóricos, novas tecnologias e métodos em outras turmas, quero garantir que o ensino seja algo poderoso para aqueles que forem tocados pelas minhas palavras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, I. S e MAZUR E. *Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino aprendizagem de física*. Caderno brasileiro de Ensino de Física, v.30: p.362-384, agosto 2013.

ARAÚJO, I. S. *A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel*. Texto adaptado de: Simulação e modelagem computacionais como recursos auxiliares no ensino de física geral. 2005. 238 f. Tese de Doutorado – Curso de Pós-graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BONJORNO, Regina Azenha; et al. *Física Completa*. 2 ed. São Paulo: FTD, 1993.

CROUCH, Catherine H.; MANZUR, Eric; *Peer Instruction: Ten years of experience and results*. Am. J. Phys, v. 69, n. 9, p.970-977, set. 2001.

CROUCH, Catherine H.; WATKINS, Jessica; FAGEN, Adam P.; MAZUR, Eric. *Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once Research-Based Reform of University Physics*, Harvard, 2007.

FAGEN, Adam P.; CROUCH, Catherine H.; MAZUR, Eric. *Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms*. The Physics Teacher, v. 40, p. 206-209, abr. 2002.

GASPAR, Alberto. *Física: Eletromagnetismo Física Moderna*. São Paulo: Ática, 2000.

GASPAR, Alberto – *Física Ensino Médio Volume Único*, Editora Ática, 2009.

GRAF, *Física 3 Eletromagnetismo*, São Paulo, Editora da USP, 2005;

MACHADO, M. A.; OSTERMANN, F. *Textos de apoio ao professor de Física*. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, v. 17, n. 6, 2006.

MAZUR, Eric. Confissões de um professor convertido. In: CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS SERRALVES - EDUCAÇÃO, 2007, Serralves. Adaptação do livro: Peer Instruction: A User's manual (Prentice Hall, 1997).

MOREIRA, M.A., CABALLERO, M.C. e RODRÍGUEZ, M.L. (orgs.) (1997). Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. p. 19-44.

MOREIRA, M. A. Linguagem e Aprendizagem Significativa. Conferência de encerramento do *IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de Setembro de 2003. Versão revisada e ampliada de participação em mesa redonda sobre Linguagem e Cognição na sala de aula de ciências, realizada durante o *II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição*, Belo Horizonte, MG, Brasil, de 16 a 18 de julho de 2003.

MOREIRA, M. A.; *O Construtivismo de Ausubel*. Texto preparado para a disciplina de pós-graduação Bases Teóricas e Metodológicas para o Ensino Superior, Instituto de Física, UFRGS, 2003.

MOREIRA, M. A.; *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Brasília, Universidade, 2006.

MOREIRA, M. A.; *Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa*. Revista Chilena de Educación científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, n. 2, 2008, pp. 23-30. Revisado em 2012.

OLIVEIRA, V.; *Uma Proposta de Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo via Instrução pelos Colegas e Ensino Sob Medida para o Ensino Médio*. Porto Alegre, UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-graduação em Ensino de Física, 2012.

Regimento Parcial do Ensino Médio Politécnico da Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia

APÊNDICES

Apêndice 1 – Slides das aulas

AULA 2

Bom Dia!

Apresentação

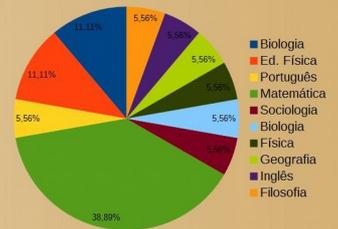
Nome: Vitória Nani
Aluna de Licenciatura do Curso de Física da
UFRGS
Estagiária na turma
até novembro/dezembro

Lembram do Questionário?

- Perguntas respondidas com sinceridade;
- Relacionadas com os gostos pessoais dentro e fora do âmbito escolar;
- Motivo: Conhecer melhor vocês e deixar a experiência das próximas semanas a melhor para todos nós;
- Vamos rever algumas respostas então!

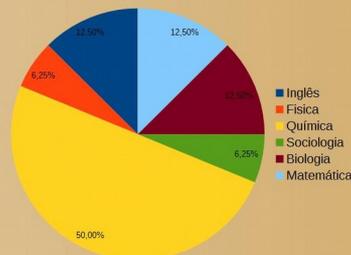
Qual sua disciplina favorita? Por que?

- “... fácil”
- “... vemos as coisas de outro jeito”
- “... me identifico”
- “... conceitos”
- “... me dou bem”
- “... mais dinâmica”
- “... questões do cotidiano e da vida”



Qual sua disciplina menos preferida? Por que?

- “... difícil”
- “... chato”
- “... decorado”
- “... não me identifico”
- “... muitos cálculos”
- “... complicado”
- “... não entendo nada”
- “... acho desnecessário”



Você gosta de Física? Comente sua resposta.

- “... dificuldade”
- “... apenas algumas coisas, as que entendem”
- “... decoreba”
- “... é parecida com matemática”
- “... é legal de aprender”
- “... porque se faz experimentos”
- “... quando uso no cotidiano”



“Eu gostaria mais de Física se...”

- “... conseguisse ter mais explicação prática”
- “... eu entendesse”
- “... não houvesse tanta interpretação nas questões”
- “... se fosse menos complicada”
- “... entendesse as fórmulas”
- “... se tivesse 1 período por semana”
- “... se aprendesse mais rápido”

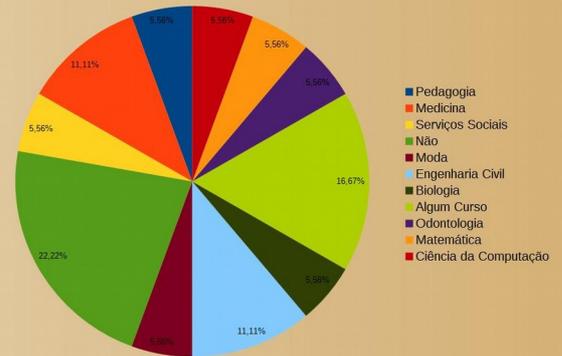
O que você acha mais interessante na Física? E menos interessante?

- > **Interessante:**
 - Explicações do cotidiano;
 - Aceleração da Gravidade;
 - Cálculos;
 - Parte prática;
 - Parte teórica;
- > **Menos Interessante:**
 - Cálculos extensos;
 - Quantidade de cálculos;
 - Parte teórica;
 - Nada;
 - Mistura de letras e números;

Quais dificuldades você costuma ter ao estudar Física?

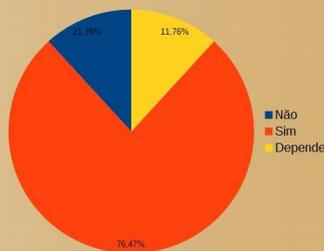
- “... não compreendo as fórmulas”
- “... dificuldade com os nomes”
- “... qual fórmulas usar”
- “... substituir nas fórmulas”
- “... interpretação da questão”
- “... matérias serem complexas”
- “... unidades de medida”
- “... base dez”
- “... dificuldade com os cálculos”

Pretendes fazer algum curso superior? Qual?



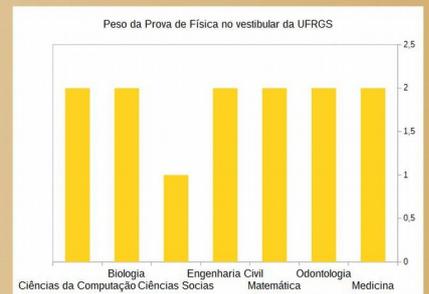
Você vê alguma utilidade em aprender Física?

- “... não acho que aprender vai mudar a minha vida”
- “... vai ajudar na carreira que quero seguir”
- “... conhecimento pessoal”
- “... aspectos do cotidiano”
- “... como foram criadas as coisas que temos”



Por que Estudar Física?

- Para Vestibular/ENEM;
- Favorecer o pensamento crítico;
- Atividade cultural;
- Para desenvolver competências que podem ser reutilizadas em outras áreas;



Por que Estudar Física?

- Para Vestibular/ENEM;
- **Favorecer o pensamento crítico;**
- Atividade cultural;
- Para desenvolver competências que podem ser reutilizadas em outras áreas;



Por que Estudar Física?

- Para Vestibular/ENEM;
- Favorecer o pensamento crítico;
- **Atividade cultural;**
- Para desenvolver competências que podem ser reutilizadas em outras áreas;

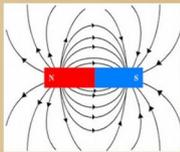
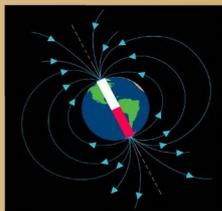


Por que Estudar Física?

- Para Vestibular/ENEM;
 - Favorecer o pensamento crítico;
 - Atividade cultural;
 - **Para desenvolver competências que podem ser reutilizadas em outras áreas;**
- Resolução de Problemas;
 - Desenvolver o Raciocínio Lógico;

Mas o que vamos trabalhar?

Magnetismo



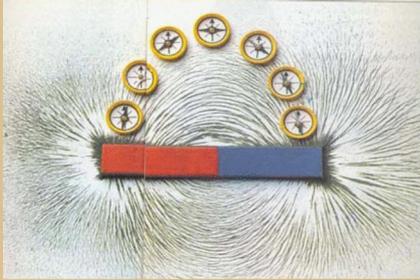
Como Vamos Trabalhar?

- **Exposição de conteúdos;**
- Demonstrações;
- Instrução pelos Colegas;
- Aula de Exercícios;
- Prova em grupo;



Como Vamos Trabalhar?

- Exposição de conteúdos;
- **Demonstrações;**
- Instrução pelos Colegas;
- Aula de Exercícios;
- Prova em grupo;



Como Vamos Trabalhar?

- Exposição de conteúdos;
- Demonstrações;
- **Instrução pelos Colegas;**
- Aula de Exercícios;
- Prova em grupo;



Como Vamos Trabalhar?

- Exposição de conteúdos;
- Demonstrações;
- Instrução pelos Colegas;
- **Aula de Exercícios;**
- Prova em grupo;

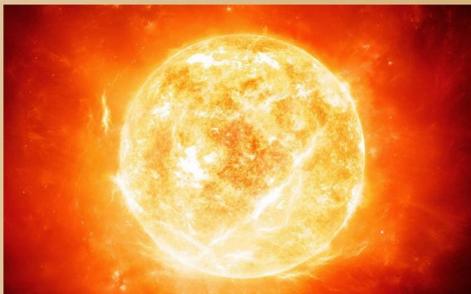


Como Vamos Trabalhar?

- Exposição de conteúdos;
- Demonstrações;
- Instrução pelos Colegas;
- Aula de Exercícios;
- **Prova em grupo;**

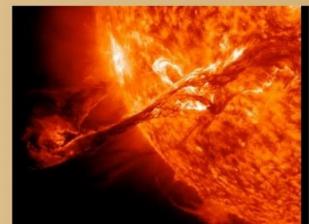


Por que vamos estudar?



Por que vamos estudar?

- > A nossa fonte luz e vida!
- > O Sol manda a todo momento partículas carregadas que atravessam o espaço e chegam na atmosfera na da Terra;
 - > Vídeo da NASA;



Efeitos causados pelas Ejeções

- > Problemas com aparelhos eletrônicos;
- > Aurora Boreal;
- > Triângulo das Bermudas;



Efeitos Curiosos

- > Problemas com aparelhos eletrônicos;
- > Aurora Boreal;
- > Triângulo das Bermudas;



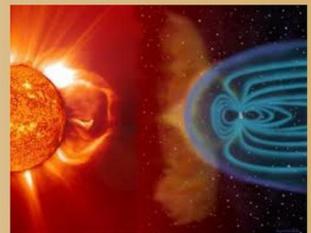
Efeitos Curiosos

- > Problemas com aparelhos eletrônicos;
- > Aurora Boreal;
- > Triângulo das Bermudas;



Campo Magnético Terrestre

- Para não sofrermos de maneira tão intensa quanto na foto que mostrei antes, temos uma proteção natural: O Campo Magnético Terrestre.



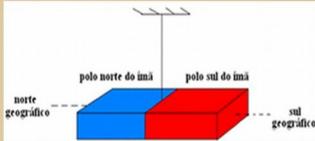
Para conseguirmos entender esses efeitos, vejamos um pouco de história

Onde começou?



- > Região da Grécia;
- > Rochas chamadas magnetitas que atraíam pedaços de ferro;

Onde começou?



- > Século XII, os chineses utilizam ímãs para fabricar bússolas;
- > Eles perceberam que a mesma extremidade do ímã apontava para o Norte;

Onde começou?

- > No Século XIII, Pierre Pelerin utilizou a palavra polo para os pontos em que a força atrativa dos ímãs está concentrada;
- > Século XVI, William Gilbert confecciona ímãs artificiais esfregando pedaços de ferro com magnetita;
- > William também sugeriu que uma bússola se alinhava com a direção Norte-Sul pelo fato da Terra possuir propriedades de um ímã;

Onde começou?

- > Em 1790, John Michel descobriu que o magnetismo possuía características parecidas com o campo elétrico;
- > Em 1820, Christian Oersted confirmou que existia uma relação entre esses dois campos, que chamamos de eletromagnetismo;
- > Hoje temos vários estudos em cima desta área;

Será possível usar o magnetismo como uma arma de guerra?



- Um protótipo da marinha foi divulgado em dezembro do ano passado, quando atirou um projétil que carregava 33 megajoules de energia. De acordo com o Departamento de Pesquisas Navais, isso representa cerca de metade da energia esperada para tiros a longa distância. Ainda assim, a marinha precisa gerar uma tonelada de energia para que a nova tecnologia magnética funcione como o esperado.

O fenômeno do magnetismo

- > O efeito a distância teve a fama de bruxaria, como vemos ao lado Melquíades, o bruxo do livro "Cem Anos de Solidão" enfeitando os metais de Macondo



Mas o que é um ímã?

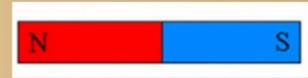
Ímã

- > Objeto capaz de **provocar campo magnético** à sua volta;
- > Pode ser **natural** (minerais com substâncias magnéticas) ou artificial;
- > Possuem algumas **características**;



Polos Magnéticos

- > Da mesma maneira que temos carga positiva e negativa, teremos dois extremos no magnetismo:
- > **Polo sul e Polo norte**;



Pergunto: Todo o pedaço de ferro é um ímã?
A agulha que estou segurando, que é de metal é um ímã?

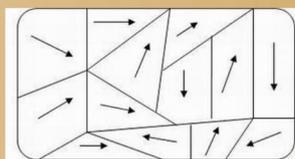
Domínios Magnéticos

- Podemos criar ímãs permanentes colocando o ferro sob a influência de um campo magnético muito intenso;
- Ou esfregando um pedaço de ferro em um ímã permanente;



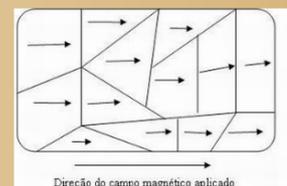
Domínios Magnéticos

- > Quando o campo magnético de um átomo é tão **intenso**, ele acaba aglomerando e alinhando os átomos vizinhos;
- > Esses aglomerados dão os **domínios magnéticos**;



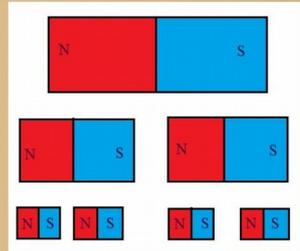
Domínios Magnéticos

- > Para que se forme um ímã, precisamos que os domínios estejam **alinhados**;
- > Podemos colocar um prego próximo a um ímã, deixando os domínios alinhados temporariamente;



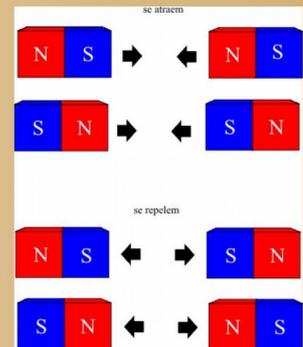
Propriedades Magnéticas

- > **Inseparabilidade dos polos;**
- > Interação entre polos;
- > Alinhamento espontâneo;
- > Ponto de Curie;

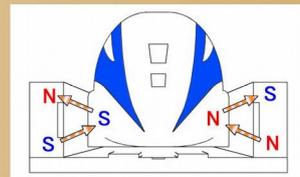


Propriedades Magnéticas

- > Inseparabilidade dos polos;
- > **Interação entre polos;**
- > Alinhamento espontâneo;
- > Ponto de Curie;



Maglev



Propriedades Magnéticas

- > Inseparabilidade dos polos;
- > Interação entre polos;
- > **Alinhamento espontâneo;**
- > Ponto de Curie;



Propriedades Magnéticas

- > Inseparabilidade dos polos;
- > Interação entre polos;
- > Alinhamento espontâneo;
- > **Ponto de Curie;**



Textos Complementares

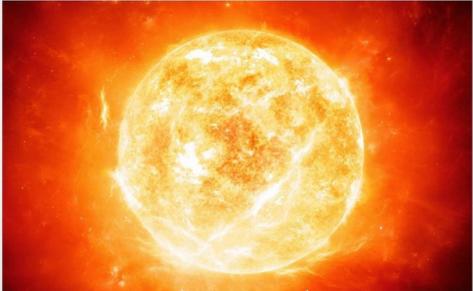
- > **Campo e Força Magnética: Página 136;**
- > **Magnetismo em Ímãs e Bússolas: Página 137 e 138;**



AULA 3

Bom dia!

Pequena Revisão da Aula Passada!



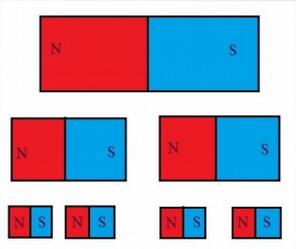
Pequena Revisão da Aula Passada!

- História do magnetismo;



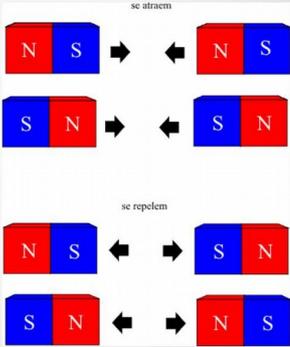
Propriedades Magnéticas

- Inseparabilidade dos polos;
- Interação entre polos;
- Alinhamento espontâneo;
- Ponto de Curie;



Propriedades Magnéticas

- Inseparabilidade dos polos;
- **Interação entre polos;**
- Alinhamento espontâneo;
- Ponto de Curie;



Propriedades Magnéticas

- Inseparabilidade dos polos;
- Interação entre polos;
- **Alinhamento espontâneo;**
- Ponto de Curie;



Propriedades Magnéticas

- > Inseparabilidade dos polos;
- > Interação entre polos;
- > Alinhamento espontâneo;
- > **Ponto de Curie;**

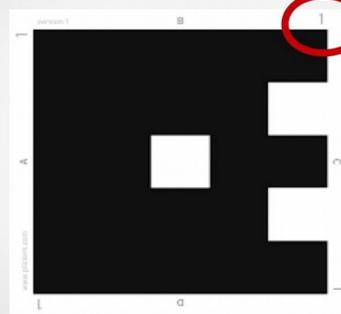


Para terminar a revisão da aula passada, vamos ao método de Instrução pelos Colegas

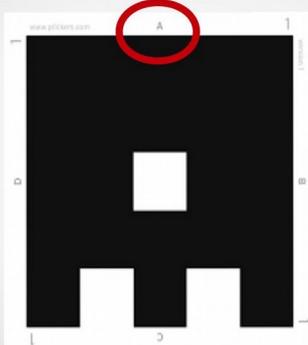
Instrução pelos Colegas (IpC)

- > Vou colocar uma pergunta no slide;
- > Vocês terão alguns minutos para respondê-la e formular uma justificativa para a sua resposta;
- > Na minha contagem vocês irão escolher qual o lado do cartão me mostrar acima da sua cabeça;
- > A partir das respostas, vamos discutir a questão;

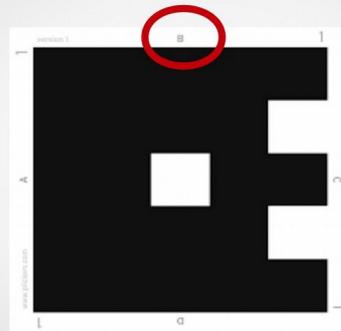
Cartão Plicker



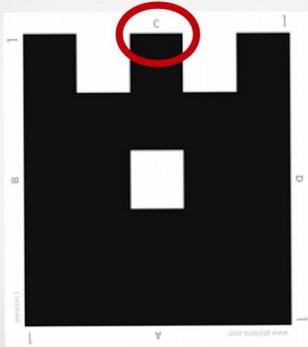
Cartão Plicker



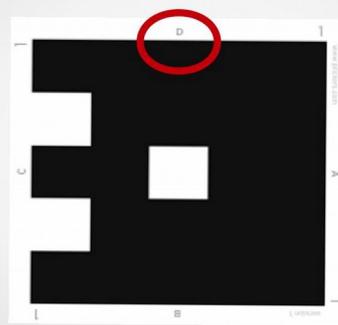
Cartão Plicker



Cartão Plicker



Cartão Plicker

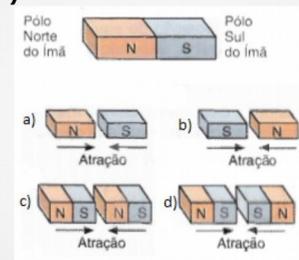


Para Teste!

- > Qual a sua cor favorita?
- A) Azul
- B) Vermelho
- C) Amarelo
- D) Verde

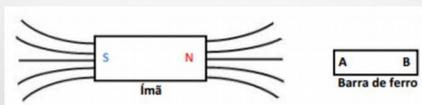
Questão 1

(MACK – SP)



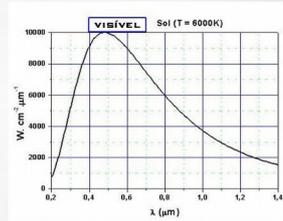
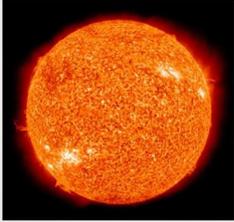
Questão 2

- > (UFPEL) Ao aproximarmos a barra de ferro do ímã, observa-se a formação de um polo _____ em A, um polo _____ em B e uma _____ entre o ímã e a barra de ferro.
- A alternativa que preenche respectivamente e corretamente as lacunas da afirmação acima é:
- norte, sul, repulsão
 - sul, sul, repulsão
 - sul, norte, atração
 - norte, sul, atração



Agora que já discutimos o que vimos na aula passada, vamos para o tema da aula de hoje!

Sol



Sistema Solar



Marte



- > O planeta vermelho;
- > Sem vida;
- > Sofreu mudanças por causa das radiações que chegaram a superfície;

Terra



- > O Planeta Azul;
- > Planeta água;
- > Tem vida;
- > Não sofre muito com as radiações que chegam a superfície;

Qual a diferença entre os dois?



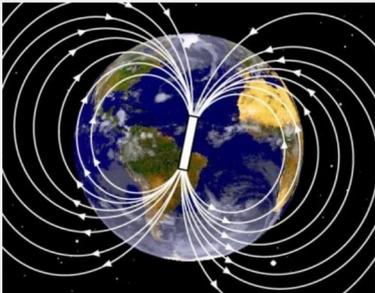
Game of Thrones

- Usa-se corvos como forma de mandar mensagens;
- "Asas escuras, palavras escuras"
- O corvo é uma criatura muito inteligente, ele é capaz de passar a perna em seus companheiros e até imitar a voz humana;



Como os corvos conseguem se guiar?

Campo Magnético Terrestre



Campo Magnético Terrestre

- Século XVI, William Gilbert sugeriu que uma bússola se alinhava com a direção Norte-Sul pelo fato da Terra possuir propriedades de um ímã;
- Este gigante ímã se comporta com as mesmas propriedades que vimos na aula passada;
- Além de alinhar bússolas, ele nos protege das partículas que vem do Sol;
- Existem alguns pontos onde não está definido bem;

Campo Magnético Terrestre

- Documentário Mistérios da Ciência: Planeta Magnético

Biomagnetismo

- Orientação de bactérias com o campo magnético terrestre;
- Elas produzem naturalmente magnetita;
- Conseguem perceber a inclinação do campo magnético terrestre e assim conseguir comida!

Biomagnetismo

- > Descobriu-se que pombos possuem uma região do cérebro com concentração de metais;
- > Esse sensor magnético conseguem detectar a latitude e longitude pela inclinação do campo!



Fig 22-Encefalo de ave (Há dimian, 2009).
Modificado por A. Romero y J. Oviedo

Cena do filme “Núcleo: Missão ao Centro da Terra”

Biomagnetismo

- Também encontramos material magnético em:
 - > Abelhas;
 - > Espécies de Vespas;
 - > Borboletas;
 - > Tartarugas Marinhas;
 - > Peixes;



Questão 3

- > **(UFPA)** A Terra é considerada um ímã gigantesco que tem as seguintes características:
 - O polo norte geográfico está exatamente sobre o polo sul magnético; o sul geográfico está na mesma posição que o norte magnético.
 - O polo norte geográfico está exatamente sobre o polo magnético; O sul geográfico está na mesma posição que o sul magnético.
 - O polo norte magnético está próximo do polo sul geográfico e o polo sul magnético está próximo do polo norte geográfico.
 - O polo norte magnético está próximo do polo norte geográfico, e o polo sul magnético está próximo do polo sul geográfico.

Usamos então a bússola para orientação.
Mas o que é uma bússola?

Bússola

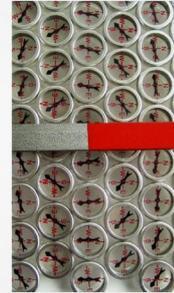
- É um instrumento de navegação e orientação baseado em propriedades magnéticas dos materiais e do campo magnético terrestre;
- A palavra bússola vem do italiano *bussola*, que significa “pequena caixa” de madeira de bruxo;
- A bússola é sem dúvida o instrumento mais conhecido da Era dos Descobrimentos, pois foi provavelmente o mais importante;

Como se orienta?

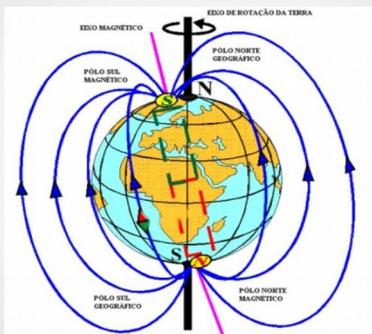
- Propriedade de polos diferentes se atraem;
- Norte da Bússola, que aponta para o norte geográfico na verdade está sendo atraído pelo polo sul do campo magnético terrestre;



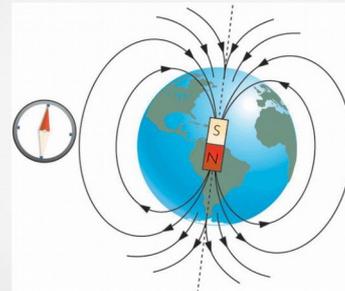
- Ela sempre irá se orientar de acordo com o campo magnético terrestre;
- Se colocarmos outro campo magnético, ela será influenciada por este outro campo;
- O campo magnético terrestre é muito fraco em relação a efeitos em humanos;



Campo Magnético Terrestre

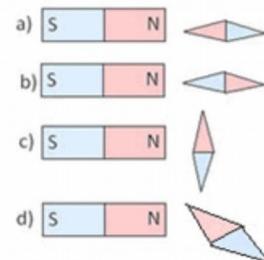


Bússola

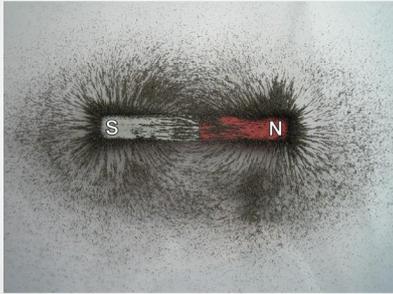


Vamos testar o que vimos até agora!

Questão 4



Campo Magnético



Demonstração com Limalha de Ferro

Vídeo "MAGNETIC LINES OF FORCE DEMONSTRATION"

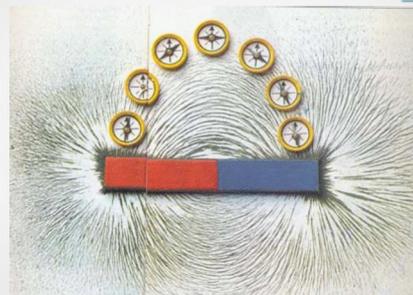
Dúvidas

- > O que são essas linhas observadas com limalha de ferro?
- > Porque as pequenas bússolas se orientaram daquela maneira?

Campo Magnético

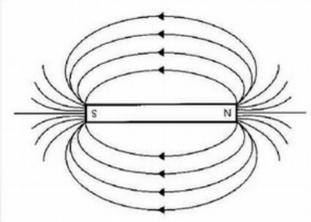
- > Podemos pensar no campo magnético como uma região no espaço onde materiais com propriedades magnéticas são atraídas ou repelidas;
- > Como no campo gravitacional (todos os corpos são atraídos para o centro da Terra);
- > Como no campo elétrico (temos cargas sendo atraídas ou repelidas, mudando a sua velocidade e sua direção);

Campo Magnético



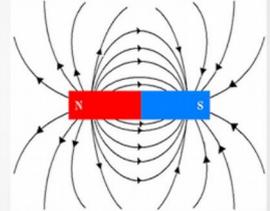
Linhas de Campo Magnético

- Utilizamos as linhas para representar o campo magnético;



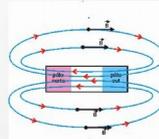
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



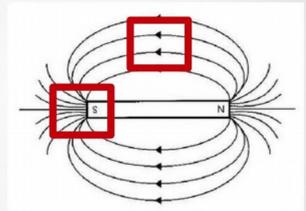
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



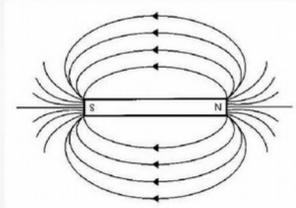
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



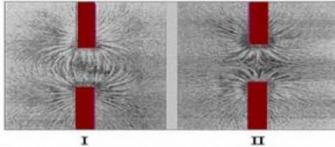
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



Vamos para uma questão testar os nossos conhecimentos!

Questão 5



Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos polos

- norte e norte na figura I e sul e norte na figura II.
- norte e norte na figura I e sul e sul na figura II.
- norte e sul na figura I e sul e norte na figura II.
- norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.

Conteúdos da Aula de Hoje

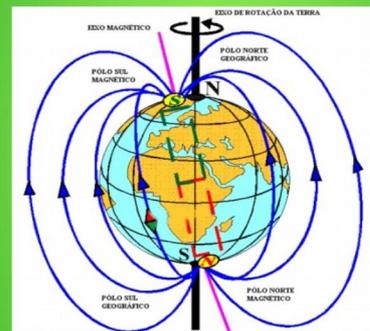
- Livro
 - Páginas: 139 a 141



AULA 4

Revisão da Aula Passada

Campo Magnético Terrestre



Bússola



Biomagnetismo

- Também encontramos material magnético em:

- Abelhas;
- Espécies de Vespas;
- Borboletas;
- Tartarugas Marinhas;
- Peixes;



Questão 1

(UFRGS) Serrando transversalmente um ímã em forma de barra,

- a) as duas partes se desmagnetizam;
- b) obtém-se um polo Norte e um polo Sul isolados;
- c) na seção de corte, surgem polos contrários àqueles das extremidades das partes;
- d) o pedaço menor será o polo Norte;

Questão 2

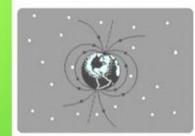
I - O sentido das linhas de indução, mostradas na figura, indica que o polo sul magnético está localizado próximo ao polo norte geográfico.

II - O sentido das linhas de indução, mostradas na figura, indica que o polo norte magnético está localizado próximo ao polo norte geográfico.

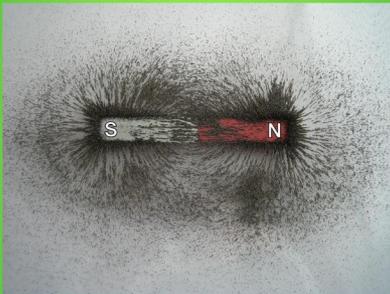
III - O polo norte da agulha de uma bússola aponta sempre para o polo sul magnético da Terra.

• (UFSC) Qual(is) está(ão) correta(s)?

- a) Apenas I
- b) Apenas III
- c) II e III
- d) I e III



Campo Magnético



Demonstração com Limalha de Ferro

Vídeo "MAGNETIC LINES OF FORCE DEMONSTRATION"

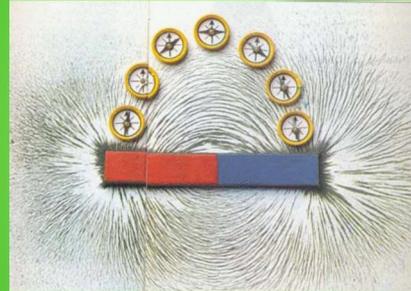
Dúvidas

- O que são essas linhas observadas com limalha de ferro?
- Porque as pequenas bússolas se orientaram daquela maneira?

Campo Magnético

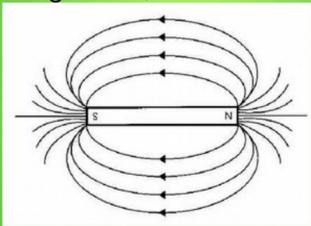
- Podemos pensar no campo magnético como uma região no espaço onde materiais com propriedades magnéticas são atraídas ou repelidas;
- Como no campo gravitacional (todos os corpos são atraídos para o centro da Terra);
- Como no campo elétrico (temos cargas sendo atraídas ou repelidas, mudando a sua velocidade e sua direção);

Campo Magnético



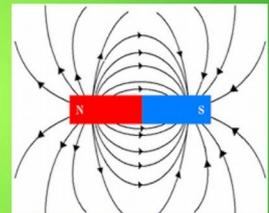
Linhas de Campo Magnético

- Utilizamos as linhas para representar o campo magnético;



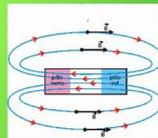
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



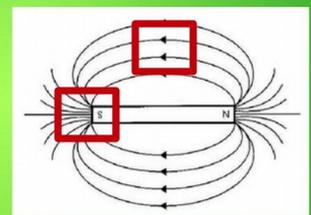
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



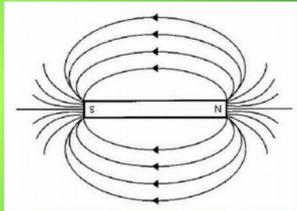
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



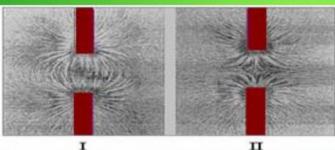
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- **Dois linhas de campo NUNCA se cruzam;**



Vamos para uma questão testar os nossos conhecimentos!

Questão 3



(UFMG) Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos polos

- norte e norte na figura I e sul e norte na figura II.
- norte e norte na figura I e sul e sul na figura II.
- norte e sul na figura I e sul e norte na figura II.
- norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.

Questão 4

- Sobre as propriedades do campo magnético, podemos afirmar:
 - O campo é mais intenso onde tem menos linhas;
 - as linhas saem do polo sul para o polo norte;
 - as linhas saem do polo norte para o polo sul;
 - duas linhas de campo podem se cruzar;

Campo Magnético Terrestre

- Documentário Mistérios da Ciência: Planeta Magnético

Conteúdos da Aula de Hoje

- Livro
 - Páginas: 139 a 141

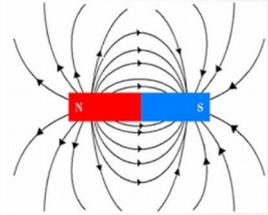


AULA 5

Bom Dia!

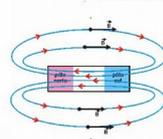
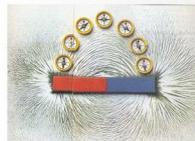
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



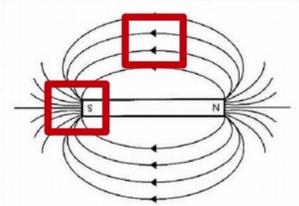
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- **As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);**
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



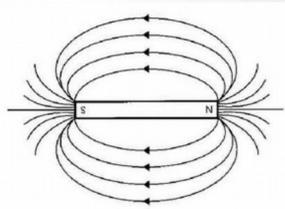
Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- **O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;**
- Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;



Propriedades do Campo Magnético

- As linhas saem do polo Norte e entram no polo Sul;
- As linhas de campo tangenciam o campo magnético em cada ponto do espaço (agulha da bússola);
- O campo é mais intenso onde há maior concentração de linhas;
- **Duas linhas de campo NUNCA se cruzam;**



Questão 1

- (UFRGS) As linhas de indução de um campo magnético são:
 - (a) As trajetórias descritas por cargas elétricas num campo magnético;
 - (b) Aquelas que em cada ponto tangenciam o campo magnético, orientadas no seu sentido;
 - (c) Aquelas que partem do polo norte de um ímã e vão até o infinito;
 - (d) Aquelas que tangenciam o polo norte;

Vamos para o assunto da aula de hoje!

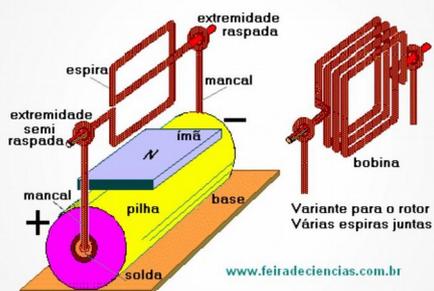
Sempre que eu precisar de um campo magnético,
Vou depender de um ímã?

Preciso fazer uma experiência com várias intensidades de campo magnético, irei precisar de vários ímãs para isso;

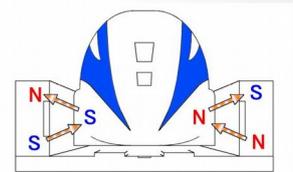
Eletroímã



Motor Elétrico



Maglev



Mas o que é um eletroímã?
Para entender, precisamos discutir alguns
conceitos primeiro

Experiência de Oersted

Questão 2

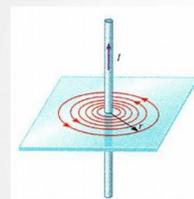


Questão 2

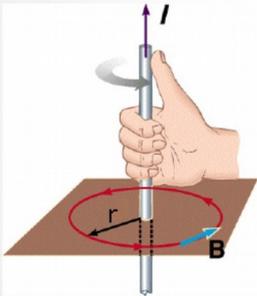
- Sobre os conceitos e aplicações do Magnetismo, é CORRETO afirmar que:
 - a) As linhas de indução do campo magnético geradas pelo ímã são linhas contínuas que, fora do ímã, vão do polo norte para o polo sul.
 - b) Qualquer substância metálica pode ser utilizada como partícula magnética.
 - c) A única forma de se obter um campo magnético para orientar a medicação é através da utilização de ímãs permanentes.
 - d) Nenhuma das alternativas.

Como fica o campo magnético
gerado por outras fontes?

Campo Magnético em um Fio Retilíneo



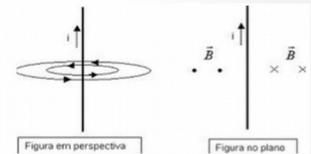
Regra da Mão Direita



- Polegar: Sentido da corrente
- Dedos: Sentido do campo

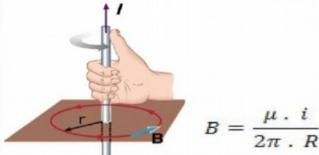
Representação

- Como representar o campo nesse fio percorrido por corrente?



Campo Magnético em um Fio Retilíneo

- A intensidade do campo magnético em um fio retilíneo é dada pela expressão:



$$B = \frac{\mu \cdot i}{2\pi \cdot R}$$

- Onde:

B = Intensidade do Campo Magnético [T]

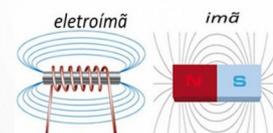
μ = Permeabilidade Magnética [T.m/A]

R = Distância do fio até o ponto [m]

i = Corrente elétrica [A]

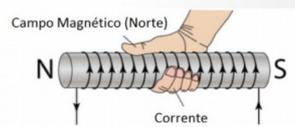
Eletroímã

- Bobina percorrida por corrente;
- Como juntar vários fios enrolados;
- Núcleo dentro da bobina;



Eletroímã

- Regra da mão direita:
- Dedos = Corrente elétrica
- Polegar = Campo Magnético



Eletroímã

- Intensidade do campo magnético em uma bobina é dado por

$$B = \frac{\mu \cdot i \cdot n}{l}$$

- Onde:

B = Intensidade do Campo Magnético [T]

μ = Permeabilidade Magnética [T.m/A]

i = Corrente Elétrica [A]

n = Número de Espiras

l = Comprimento das Bobinas [m]

Questão 3

- Como aumentar a intensidade do campo magnético em uma bobina?
 - (a) Aumentar o comprimento da bobina;
 - (b) Diminuir o comprimento da bobina;
 - (c) Diminuir a corrente elétrica;
 - (d) Diminuir o número de voltas;

Livro

- Conteúdo nas páginas 142 a 150



Cena do seriado Breaking Bad

AULA 6

Hoje:

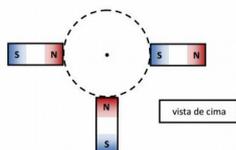
Bom dia!

Tirar dúvidas;
Exercícios;

Feedback do trabalho:
 Questões:
 2 – b
 4
 6

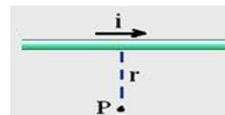
Aula de Exercícios

Questão 1



Questão 3

Se a corrente elétrica é de 5,0 A, o campo magnético criado num ponto P distante 0,20 m do fio, conforme a figura, vale:



- a) $1,0 \times 10^{-5} \text{T}$, orientado como a corrente i.
 b) $1,0 \times 10^{-5} \text{T}$, perpendicular ao plano do papel, para fora.
 c) $5,0 \times 10^{-6} \text{T}$, dirigido perpendicularmente ao fio, no próprio plano do papel.
 d) $5,0 \times 10^{-6} \text{T}$, orientado contra a corrente i.
 e) $5,0 \times 10^{-6} \text{T}$, perpendicularmente ao plano do papel, para dentro.

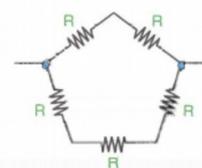
Questão 4

CESESP-PE) Nos pontos internos de uma longa bobina percorrida por corrente elétrica contínua, as linhas de campo magnético são:

- a) radiais com origem no eixo do solenoide;
 b) circunferências concêntricas
 c) retas paralelas ao eixo do solenoide;
 d) hélices cilíndricas;
 e) não há linhas de indução pois o campo magnético é nulo no interior do solenoide.

Questão 6

(FGV - SP) A resistência equivalente à associação da figura a seguir é:



- a) 5 R
 b) 3 R
 c) 2,5 R
 d) 1,2 R
 e) 0,8 R

Revisão de Associação de Resistores

Revisão de Magnetismo

Questão 1

(UNESP-SP) Um fio longo e retilíneo é percorrido por uma corrente elétrica constante i e o valor de intensidade do campo magnético em um ponto próximo ao fio tem intensidade B . Se o mesmo fio for percorrido por uma corrente elétrica constante igual a $3i$, a intensidade do campo magnético no mesmo ponto próximo ao fio será:

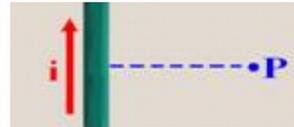
- a) $B/3$
- b) B
- c) $2B$
- d) $3B$



Questão 2

(UNESP-SP) A figura abaixo representa um condutor retilíneo, percorrido por uma corrente i , conforme indicado. O sentido do campo magnético no ponto P , localizado no plano da figura, vale:

- a) contrário ao da corrente
- b) saindo perpendicularmente da página
- c) entrando perpendicularmente na página
- d) para sua esquerda, no plano do papel



Questão 3

(FATEC-SP) Um condutor reto e longo é percorrido por corrente elétrica invariável i . As linhas de indução de seu campo magnético seguem o esquema:



Questão 4

(FURG-RS) Um fio condutor retilíneo e muito longo é percorrido por uma corrente elétrica constante, que cria um campo magnético em torno do fio. Podemos afirmar que esse campo magnético:

- a) tem o mesmo sentido da corrente elétrica.
- b) é paralelo ao fio.
- c) aponta para o fio.
- d) diminui à medida que a distância em relação ao condutor aumenta.

Apêndice 3 – Questões que foram utilizadas durante as aulas para aplicação do método *Peer Instruction*

Instruction

AULA 3

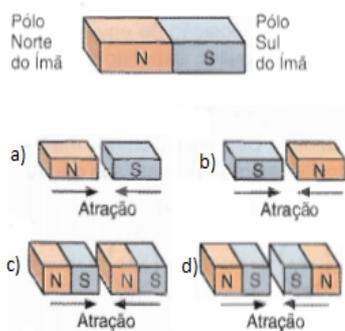
Questão Teste

Qual a sua cor favorita?

- A) Azul
- B) Vermelho
- C) Amarelo
- D) Verde

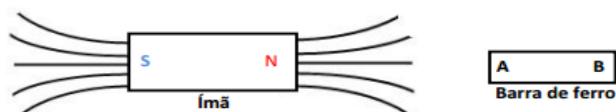
Questões de revisão de propriedades dos ímãs

1) (MACK – SP)



Resposta: c)

2) (UFPEL) Ao aproximarmos a barra de ferro do ímã, observa-se a formação de um polo _____ em A, um polo _____ em B e uma _____ entre o ímã e a barra de ferro.



A alternativa que preenche respectivamente e corretamente as lacunas da afirmação acima é:

- a) norte, sul, repulsão
- b) sul, sul, repulsão
- c) sul, norte, atração
- d) norte, sul, atração

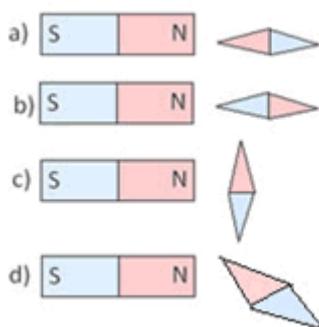
Resposta: c)

3) (UFPA) A Terra é considerada um ímã gigantesco que tem as seguintes características:

- a) O polo norte geográfico está exatamente sobre o polo sul magnético; o sul geográfico está na mesma posição que o norte magnético.
- b) O polo norte geográfico está exatamente sobre o polo magnético; O sul geográfico está na mesma posição que o sul magnético.
- c) O polo norte magnético está próximo do polo sul geográfico e o polo sul magnético está próximo do polo norte geográfico.
- d) O polo norte magnético está próximo do polo norte geográfico, e o polo sul magnético está próximo do polo sul geográfico.

Resposta: c)

4) (Cesgranrio – RJ) A bússola representada na figura ao lado repousa sobre uma mesa de trabalho. O retângulo tracejado representa a posição em que você vai colocar um ímã, com os polos respectivos nas posições indicadas. Em presença do ímã, a agulha da bússola permanecerá como em:



Resposta: b)

AULA 4

Questões de revisão de ímãs e suas propriedades, campo magnético terrestre e suas propriedades

1) (UFRGS) Serrando transversalmente um ímã em forma de barra,

- a) as duas partes se desmagnetizam;
- b) obtém-se um polo Norte e um polo Sul isolados;
- c) na seção de corte, surgem polos contrários àqueles das extremidades das partes;
- d) o pedaço menor será o polo Norte;

Resposta: c)

2) (UFSC - adaptada) Qual(is) está(ão) correta(s)?

I - O sentido das linhas de indução, mostradas na figura, indica que o polo sul magnético está localizado próximo ao polo norte geográfico.

II - O sentido das linhas de indução, mostradas na figura, indica que o polo norte magnético está localizado próximo ao polo norte geográfico.

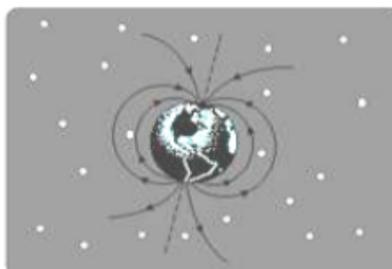
III - O polo norte da agulha de uma bússola aponta sempre para o polo sul magnético da Terra.

a) Apenas I

b) Apenas III

c) II e III

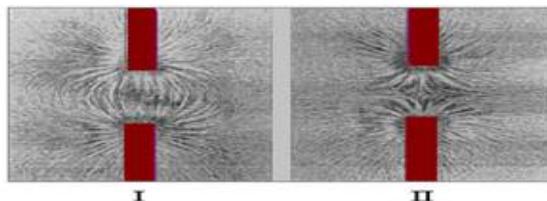
d) I e III



Resposta: d)

Questões sobre propriedades do campo magnético

3) (UFMG) Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos.



Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos polos

a) norte e norte na figura I e sul e norte na figura II.

b) norte e norte na figura I e sul e sul na figura II.

c) norte e sul na figura I e sul e norte na figura II.

d) norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.

Resposta: d)

4) Sobre as propriedades do campo magnético, podemos afirmar:

a) O campo é mais intenso onde tem menos linhas;

b) as linhas saem do polo sul para o polo norte;

c) as linhas saem do polo norte para o polo sul;

d) duas linhas de campo podem se cruzar;

Resposta: c)

AULA 5

Questões de revisão de campo magnético e suas propriedades:

1) (UFRGS) As linhas de indução de um campo magnético são:

- (a) As trajetórias descritas por cargas elétricas num campo magnético;
- (b) Aquelas que em cada ponto tangenciam o campo magnético, orientadas no seu sentido;
- (c) Aquelas que partem do polo norte de um ímã e vão até o infinito;
- (d) Aquelas que tangenciam o polo norte;

Resposta: b)

Questões sobre corrente elétrica gerando campo magnético

2) Sobre os conceitos e aplicações do Magnetismo, é CORRETO

afirmar que:

a) As linhas de indução do campo magnético geradas pelo ímã são linhas contínuas que, fora do ímã, vão do polo norte para o polo sul.

b) Qualquer substância metálica pode ser utilizada como partícula magnética.

c) A única forma de se obter um campo magnético para orientar a medicação é através da utilização de ímãs permanentes.

d) Nenhuma das alternativas.

Resposta: a)

3) Como aumentar a intensidade do campo magnético em uma bobina?

(a) Aumentar o comprimento da bobina;

(b) Diminuir o comprimento da bobina;

(c) Diminuir a corrente elétrica;

(d) Diminuir o número de voltas;

Resposta: b)

AULA 7



Revisão de Magnetismo

1) (UNESP-SP) Um fio longo e retilíneo é percorrido por uma corrente elétrica constante i e o valor de intensidade do campo magnético em um ponto próximo ao fio têm intensidade B . Se o mesmo fio for percorrido por uma corrente elétrica constante igual a $3i$, a intensidade do campo magnético no mesmo ponto próximo ao fio será:

a) $B/3$

b) B

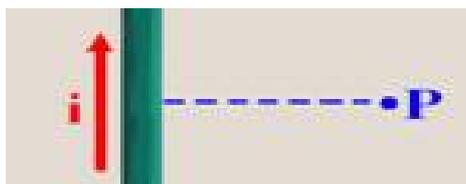
c) $2B$

d) $3B$



Resposta: d)

2) (UNESP-SP) A figura abaixo representa um condutor retilíneo, percorrido por uma corrente i , conforme indicado. O sentido do campo magnético no ponto P, localizado no plano da figura, vale:



a) contrário ao da corrente

b) saindo perpendicularmente da página

c) entrando perpendicularmente na página

d) para sua esquerda, no plano do papel

Resposta: c)

3) (FATEC-SP) Um condutor reto e longo é percorrido por corrente elétrica invariável i . As linhas de indução de seu campo magnético seguem o esquema:



Resposta: d)

4) (FURG-RS) Um fio condutor retilíneo e muito longo é percorrido por uma corrente elétrica constante, que cria um campo magnético em torno do fio. Podemos afirmar que esse campo magnético:

- a) tem o mesmo sentido da corrente elétrica.
- b) é paralelo ao fio.
- c) aponta para o fio.
- d) diminui à medida que a distância em relação ao condutor aumenta.

Resposta: d)

Apêndice 4 – Questionário de atitudes em relação ao ensino de física**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL****Disciplina FIS99001 – Estágio de Docência em Física****Professor Ives Solano Araujo****Estagiária: Vitória Machado Nani****Por favor, responda as perguntas abaixo com a maior sinceridade possível, essas respostas me auxiliarão no planejamento do meu trabalho com a turma!**

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?

Apêndice 5 – Questionário de autoavaliação durante a unidade didática

Questões de Avaliação do Período de Regência

Responda com sinceridade.

- 1 – Quais foram suas maiores dificuldades durante minhas aulas?
- 2 – Como foi trabalhar com os cartões *Plicker*?
- 3 – Você acha que trabalhar com questões conceituais e discussão entre seus colegas o ajudaram a entender melhor o conteúdo?
- 4 – Deixe suas impressões e comentários sobre as aulas.

Apêndice 6 – Lista de exercícios – Entregue nas aulas 3 e 4**INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA****DISCIPLINA: FÍSICA****PROFESSORA: VITÓRIA****___ AVALIAÇÃO****___ TRIMESTRE****NOME:****Nº: TURMA: DATA: __/__/__****Lista de Exercícios****Cada aluno deve responder às questões em uma folha e entregá-la no dia em que combinarmos! Não precisa escrever o enunciado na folha, apenas copiar o número da questão.**

1 – Em um condutor metálico, estima-se que 5×10^{20} elétrons passam por uma secção reta a cada intervalo de 400s. Calcule a intensidade da corrente elétrica correspondente a essa situação.

Resposta: 0,2A

2 - A tabela abaixo descreve a corrente elétrica em função da tensão em um resistor ôhmico mantido a temperatura constante:

i (A)	U (V)
0	0
2	6
4	12
6	18
8	24

a) Calcule a resistência;

Resposta: 3Ω

b) Explique o que leva a chamar este condutor de ôhmico.

Resposta: O fato da ddp ser proporcional à corrente.

3 – Um cabo de cobre tem 300 m de comprimento com área transversal de 100 cm e resistividade elétrica $\rho = 1,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$. Calcule a resistência desse cabo.

Resposta: 0,051Ω

4 – Explique as propriedades dos ímãs.

Resposta: Inseparabilidade dos polos, interação entre os polos, alinhamento espontâneo e ponto de Curie

5 – Represente o campo magnético no ímã abaixo:



6 - Explique e desenhe onde está o polo sul magnético terrestre.

Resposta: O polo sul magnético está próximo ao polo norte geográfico

7 – Um fio longo e retilíneo é percorrido por uma corrente constante de intensidade 10 A. Calcule a intensidade do campo magnético em um ponto localizado a 10 cm desse fio. Considere $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$.

Resposta: $2 \times 10^{-4} \text{ T}$

8 – Um solenoide de 50 cm de comprimento foi construído enrolando-se 50 espiras. Quando se faz passar uma corrente no solenoide, é gerado em seu interior um campo magnético de intensidade $B = 2\pi \times 10^{-4} \text{ T}$. Determine a intensidade da corrente que percorre o solenoide.

Resposta: $5 \times 10^{-7} \text{ A}$

Apêndice 7 – Aula de exercícios – Aplicada nas aulas 11 e 12

INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA

DISCIPLINA: FÍSICA

PROFESSORA: VITÓRIA

___ **AVALIAÇÃO**

___ **TRIMESTRE**

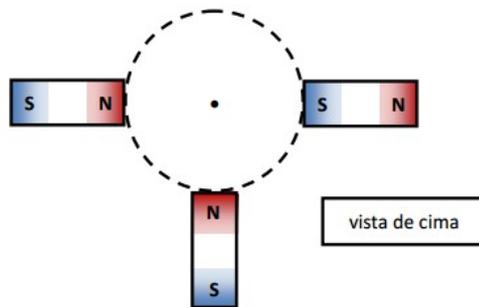
NOME:

Nº: TURMA: DATA: __/__/__

Aula de Exercícios

Cada um dos alunos deve responder às questões em sua folha priorizando a resolução e a resposta.

1 - Três ímãs em forma de barra estão apoiados sobre uma mesa horizontal, como mostra a figura abaixo:

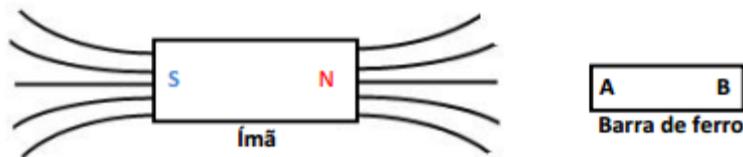


A figura que melhor representa a orientação de uma bússola colocada no ponto central da circunferência é:



Resposta: c)

2 – (UFPEL) Considere um ímã permanente e uma barra de ferro inicialmente não imantada, conforme a figura abaixo.



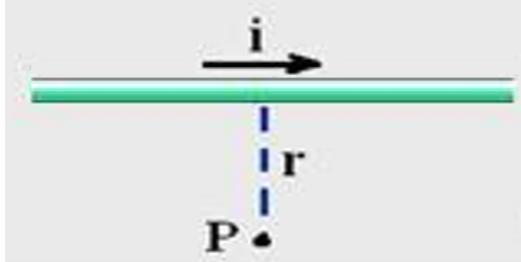
Ao aproximarmos a barra de ferro do ímã, observa-se a formação de um polo _____ em A, um polo _____ em B e uma _____ entre o ímã e a barra de ferro.

A alternativa que preenche respectivamente e corretamente as lacunas da afirmação acima é:

- a) norte, sul, repulsão
- b) sul, sul, repulsão
- c) sul, norte, atração
- d) norte, sul, atração
- e) sul, norte, repulsão

Resposta: d)

3 - (UEL-PR) Um fio longo e retilíneo, quando percorridos por uma corrente elétrica, cria um campo magnético nas suas proximidades. A permeabilidade magnética é $\mu = 4\pi 10^{-7} \text{T}$. Observe a figura abaixo.



Se a corrente elétrica é de 5,0 A, o campo magnético criado num ponto P distante 0,20 m do fio, conforme a figura, vale:

- a) $1,0 \times 10^{-5} \text{T}$, orientado como a corrente i.
- b) $1,0 \times 10^{-5} \text{T}$, perpendicular ao plano do papel, para fora.
- c) $5,0 \times 10^{-6} \text{T}$, dirigido perpendicularmente ao fio, no próprio plano do papel.
- d) $5,0 \times 10^{-6} \text{T}$, orientado contra a corrente i.
- e) $5,0 \times 10^{-6} \text{T}$, perpendicularmente ao plano do papel, para dentro.

Resposta: e)

4 - (CESESP-PE) Nos pontos internos de uma longa bobina percorrida por corrente elétrica contínua, as linhas de campo magnético são:

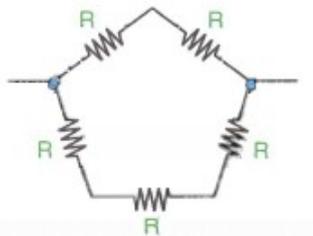
- a) radiais com origem no eixo do solenoide;
- b) circunferências concêntricas
- c) retas paralelas ao eixo do solenoide;
- d) hélices cilíndricas;
- e) não há linhas de indução pois o campo magnético é nulo no interior do solenoide.

Justifique sua resposta

Resposta: c) de acordo com a regra da mão direita

5 – Desenhe a Terra e o seu campo magnético identificando os polos magnéticos e geográficos.

6 – (FGV - SP) A resistência equivalente à associação da figura a seguir é:



- a) 5 R
- b) 3 R
- c) 2,5 R
- d) 1,2 R
- e) 0,8 R

Resposta: d)

Apêndice 8 – Avaliação – Aplicada nas aulas 15 e 16

INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA

DISCIPLINA: FÍSICA

PROFESSORA: VITÓRIA

___ **AVALIAÇÃO**

___ **TRIMESTRE**

NOME:

Nº:

TURMA:

DATA: __/__/__

Prova (Questões Obrigatórias de 1 a 5 + Questões Extras 6 a 10)

Formulário:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot R} \quad B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot i}{l} \quad i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad \Delta Q = n \cdot e \quad R_s = R_1 + R_2 + R_3 \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

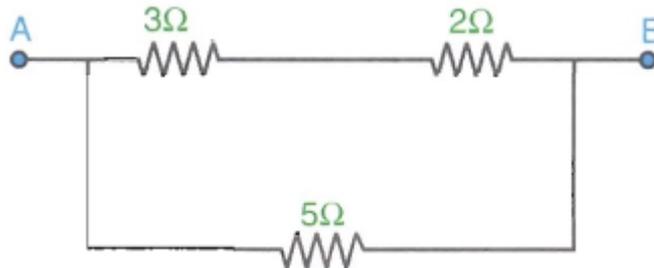
$$U = R \cdot i$$

Questões obrigatórias

1 - Um resistor de resistência equivalente a 10Ω é percorrido por uma intensidade de corrente elétrica igual a 6 A . Qual a ddp (U) entre os extremos do resistor?

Resposta: 60 V

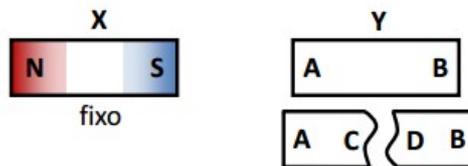
2 - No circuito abaixo, calcule a resistência equivalente dos resistores, entre os pontos A e B:



- a) $2,5 \Omega$
- b) 5Ω
- c) 7Ω
- d) 8Ω .
- e) 10Ω

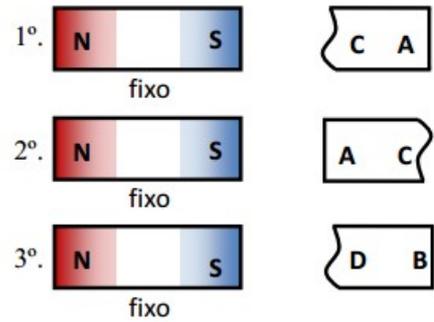
Resposta: a)

3 - Um ímã X, em forma de barra, está fixo sobre uma superfície horizontal. Outro ímã, Y, também em forma de barra, com seus polos orientados conforme mostra a figura abaixo, é aproximado do primeiro e sofre uma força de repulsão. Logo em seguida, quebra-se o ímã Y, como sugere a figura a seguir:



Em três situações diferentes, mostradas na figura abaixo, uma das duas partes gerada pela quebra do ímã Y é aproximada do ímã X.

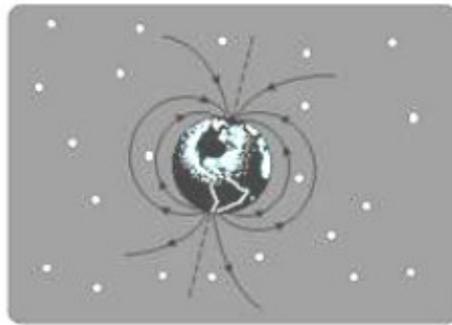
Em qual(is) situação(ões) ocorre repulsão entre o ímã X (fixo) e a metade do ímã Y colocada perto dele? **Justifique sua resposta.**



- a) apenas na 1°.
- b) na 1° e 2°.
- c) na 2° e 3°.
- d) nas três situações.
- e) é preciso mais informações para responder

Resposta: a)

4 – (UFSC - adaptada) A figura representa as linhas de indução do campo magnético terrestre. Em 1600, William Gilbert, em sua obra denominada De Magnete, explica que a orientação da agulha magnética se deve ao fato de a Terra se comportar como um imenso ímã, apresentando dois polos magnéticos.



A respeito do enunciado e da figura acima, analise as afirmativas abaixo:

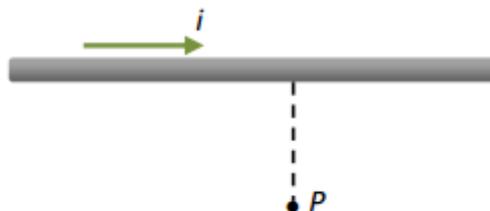
- I - O sentido das linhas de indução, mostradas na figura, indica que o polo sul magnético está localizado próximo ao polo norte geográfico.
- II - O sentido das linhas de indução, mostradas na figura, indica que o polo norte magnético está localizado próximo ao polo norte geográfico.
- III - O polo norte da agulha de uma bússola aponta sempre para o polo sul magnético da Terra.

Qual(is) está(ão) correta(s)? **Justifique sua resposta.**

- a) Apenas I
- b) Apenas III
- c) II e III
- d) I e III
- e) Todas estão corretas

Resposta: d)

5 - Um fio longo e retilíneo, quando percorrido por uma corrente elétrica, cria um campo magnético nas suas proximidades. A permeabilidade magnética é: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$.



Se a corrente elétrica é de 5 A, o campo magnético criado num ponto P distante 0,2 m do fio, conforme a figura, vale:

- 1×10^{-5} T, orientado como a corrente i.
- 1×10^{-5} T, perpendicular ao plano do papel, para fora.
- 5×10^{-6} T, dirigido perpendicularmente ao fio, no próprio plano do papel.
- 5×10^{-6} T, orientado contra a corrente i.
- 5×10^{-6} T, perpendicularmente ao plano do papel, para dentro.

Resposta: e)

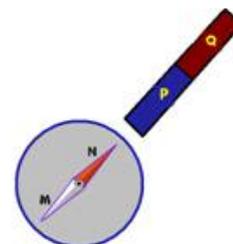
Questões Extras

6 - (UFB) Uma bússola tem sua agulha magnética orientada com um polo (M) indicando Roraima e o outro (N) indicando o Paraná. A seguir, aproxima-se a agulha magnética dessa bússola bem perto da extremidade de um ímã cujos polos são (P) e (Q), até que o equilíbrio estável seja atingido (ver figura).

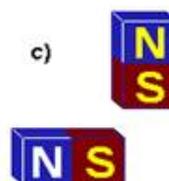
a) Quais são os polos magnéticos M e N da agulha magnética da bússola?

b) Quais são os polos P e Q do ímã?

Resposta: a) M = sul e N = norte b) P = Sul e Q = Norte



7 - (UFB) Pares de ímãs em forma de barra são dispostos conforme indicam as figuras a seguir:



A letra N indica o

polo Norte e o S o polo Sul de cada uma das barras. Entre os ímãs de cada um dos pares anteriores (a), (b) e (c) ocorrerão, respectivamente, forças de: **(Justifique sua resposta)**

- atração, repulsão, repulsão;
- atração, atração, repulsão;
- atração, repulsão, atração;
- repulsão, repulsão, atração;
- repulsão, atração, atração.

Resposta: a)

8 - (UFPR-PR – adaptada) No Século XIX, André Marie Ampère obteve uma relação matemática para a intensidade do campo magnético produzido por uma corrente elétrica que circula em um fio

condutor retilíneo. Ele mostrou que a intensidade do campo magnético depende da intensidade da corrente elétrica e da distância ao fio condutor.

Com relação a esse fenômeno, assinale a alternativa correta.

- a) As linhas do campo magnético estão orientadas paralelamente ao fio condutor.
- b) O sentido das linhas de campo magnético independe do sentido da corrente.
- c) Se a distância do ponto de observação ao fio condutor for diminuída pela metade, a intensidade do campo magnético será reduzida pela metade.
- d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.

Resposta: d)

9 - (UNIFOR-CE) Considere as afirmações sobre o campo magnético no interior de uma bobina.

I. O módulo desse campo é proporcional ao número de espiras por unidade de comprimento da bobina.

II. O módulo desse campo é proporcional ao comprimento da bobina.

III. O módulo desse campo é proporcional à intensidade da corrente elétrica que percorre a bobina.

Está correto SOMENTE o que se afirma em: (Justifique a sua resposta)

- a) Apenas I;
- b) Apenas II;
- c) Apenas III;
- d) Apenas I e III;
- e) Apenas II e III;

Resposta: d)

10 - (OSEC-SP) Uma bobina compreende 5000 espiras por metro. A intensidade do campo magnética originado pela passagem de uma corrente elétrica de 0,2 A é de: Dados: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$

- a) $4\pi \times 10^{-4}$ T.
- b) $8\pi \times 10^{-4}$ T.
- c) $4\pi \times 10^{-3}$ T.
- d) $2\pi \times 10^{-4}$ T.

Resposta: a)