

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA-UFRGS  
TATIELE MARTINS FERRARI

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Porto Alegre

2014/2

Tatiele Martins Ferrari

Ensino de Conceitos Básicos de Eletricidade em Nível Médio: Relato de uma Experiência Didática  
na Escola Instituto 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

2014/2

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO .....	5
2.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.....	5
2.2 Método de Instrução pelos Colegas ( <i>Peer Instruction</i> ) .....	8
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	11
3.1 Características da Escola .....	11
3.2 Descrição do ambiente escolar .....	12
3.3 Características do Professor .....	15
3.4 Características dos Alunos .....	17
4. RELATO DAS OBSERVAÇÕES.....	18
5. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA.....	30
5.1 CRONOGRAMA DE REGÊNCIA .....	30
5.2 PLANO DE AULA – 1º Aula .....	31
5.3 PLANO DE AULA – 2º Aula .....	33
5.4 PLANO DE AULA – 3º Aula .....	36
5.5 PLANO DE AULA – 4º Aula .....	39
5.6 PLANO DE AULA – 5º Aula .....	42
5.7 PLANO DE AULA – 6º Aula .....	44
5.8 PLANO DE AULA – 7º Aula .....	46
6. CONCLUSÃO.....	48
7. REFERÊNCIAS .....	50
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO E APRESENTAÇÃO MOTIVACIONAL.....	52
APÊNDICE 2 – QUESTÕES UTILIZADAS NO IpC.....	55
APÊNDICE 4 – ROTEIRO DO EXPERIMENTO LEI DE OHM .....	59
APÊNDICE 5 – ROTEIRO DO EXPERIMENTO FATORES QUE INFLUENCIAM NA.....	1
APÊNDICE 6 – FOTOS DOS EXPERIMENTOS REALIZADOS .....	4
APÊNDICE 7 – LISTA DE EXERCÍCIOS E ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO.....	5

## 1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Estágio de Docência em Física tem como objetivo proporcionar aos alunos do curso de graduação em física licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), uma experiência bem realista de como é o mundo da docência em uma turma de ensino médio, participar da rotina de uma escola da rede pública de ensino. Nessa disciplina contamos com o apoio de um Professor Orientador para guiar nossos trabalhos e tornar essa oportunidade a mais proveitosa possível.

O presente trabalho visa relatar todos os passos de como foi realizado o estágio de docência, sendo este composto pela exposição das bases teóricas e metodológicas adotadas para o planejamento das aulas, e de uma descrição do ambiente escolar, dos alunos e do Professor regente. Foram observadas e relatadas 24 horas-aula divididas em três turmas do ensino médio: uma turma do primeiro ano, uma turma do segundo ano e uma turma do terceiro ano.

A elaboração dos planos de aula aconteceu no mesmo período das observações e destinou-se à turma 301, de terceiro ano, na qual exerci a regência durante 14 horas-aula, nos meses de outubro e novembro de 2014. Os planos de aula eram previamente apresentados para os colegas e Professor Orientador a fim de receberem ajustes e aprovação. Ao final era realizada uma reflexão e análise sobre toda a experiência.

Para o Estágio, escolhi a escola Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia, localizada na Avenida Antônio de Carvalho, 495, Bairro Jardim Carvalho, no município de Porto Alegre, RS.

A seguir serão apresentados o referencial teórico seguido do referencial metodológico utilizado, assim como os planos de aula desenvolvidos sucedidos dos relatos de regência. E por fim a conclusão de minhas experiências durante este semestre.

Nos apêndices e anexos encontram-se todos os roteiros dos experimentos realizados, lista de exercícios e avaliação final.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Antes de assumir a turma 301 tive a oportunidade de observá-la, de vivenciar as aulas de Física que eram ministradas à turma, a dinâmica de interação entre alunos e professor, as atitudes e suas respectivas respostas. Assim, conhecendo os alunos torna-se mais fácil o processo de elaboração dos planos de aula, pois estes são feitos visando o máximo aproveitamento do conteúdo a ser ministrado. Porém, como atingir esse aproveitamento em sala? Na verdade, a pergunta mais adequada seria como atingir os alunos para aproveitarem ao máximo a aula que pretendemos proporcionar a eles? E foi pensando em uma forma de responder a esta pergunta que utilizei como referencial teórico para as minhas aulas a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Segundo ele, a nova informação trazida para o indivíduo deve fazer sentido e também “ancorar-se” e interagir com os conhecimentos que o aluno já possui. A metodologia de ensino utilizada foi a Instrução pelos Colegas (IpC), sendo a tradução livre de *Peer Instructio*. Com esse método, ao meu ver, é possível o professor observar o retorno da sua aula, tendo em vista que ele proporciona uma atividade onde os alunos se sentem mais à vontade para responder as perguntas durante o desenvolvimento do conteúdo.

### 2.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

A Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel (MOREIRA, 2009) nos diz que a nova informação apresentada ao sujeito deve interagir com os conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva. Através dessa interação e ligação estabelecida, o sujeito irá atribuir significados para a nova informação e com isso, o conhecimento já existente se tornará ainda mais enriquecido e amplo.

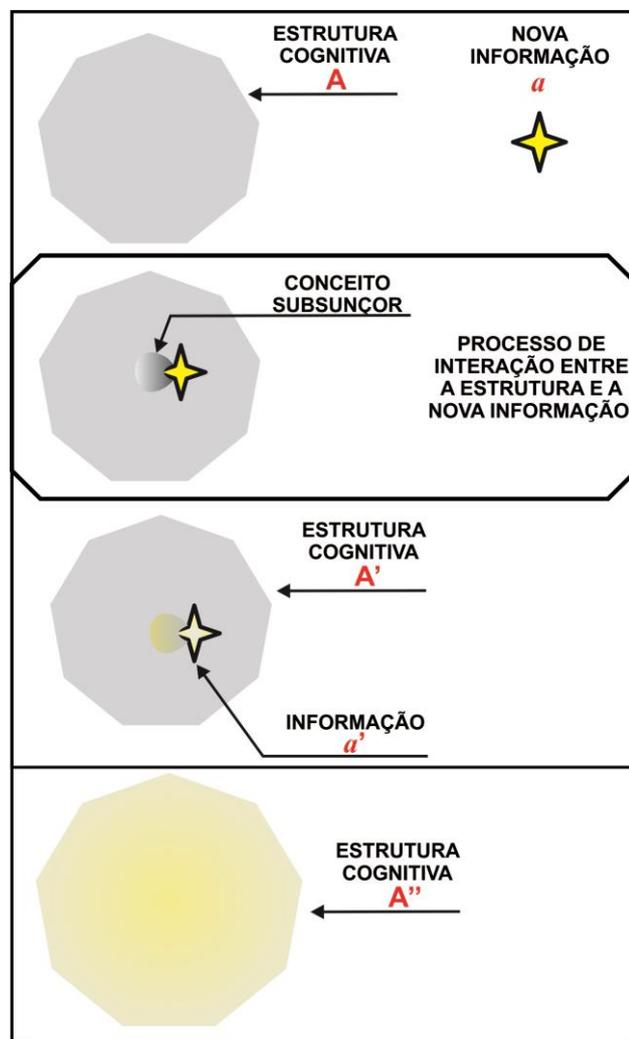
A forma e a estrutura organizacional de todo o conhecimento possuído pelo sujeito encontram-se em sua estrutura cognitiva. Então, segundo Moreira e Ostermann (1999, p.47),

*“Para Ausubel, as informações na mente humana estão dispostas de forma altamente organizada. Estas informações formam uma hierarquia conceitual onde os elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados por conceitos mais gerais e inclusivos. Deste modo, estrutura cognitiva significa uma estrutura hierárquica de conceitos, que são representações resultantes de experiências sensoriais do indivíduo e do processamento mental da informação recebida.”*

Esses conhecimentos já existentes, que servirão de “ancoradouro” para as novas informações, Ausubel define-os como *subsunçor*. Para que ocorra a aprendizagem significativa, um dos quesitos

fundamentais é a presença dos *subsunçores* adequados para servir de “ancoradouro” a nova informação, a fim de adquirir um significado para o sujeito. (MOREIRA 2009).

Quando ocorre uma interação não-arbitrária e não-literal (ARAÚJO, 2005) entre a nova informação recebida e os *subsunçores* relevantes na estrutura cognitiva, é estabelecida uma associação entre eles, ou seja, o *subsunçor* sofre uma pequena mudança e o novo conhecimento adquire significado. Então, ao recebermos uma nova informação “a” ela é assimilada, “ancorada” a conceitos já existentes em nossa estrutura cognitiva “A”, sendo que através da interação haverá uma mudança, não só na nova informação, que receberá um significado, mas o *subsunçor* agregará mais significados. Com a relação de “a” e “A” teremos como produto  $A'a'$ . O processo de assimilação pode ser exemplificado na Figura 01.



Figura<sup>1</sup>1: Esquema de assimilação de uma nova informação.

<sup>1</sup>Fonte: Retirado de: Gomes, L. E. S. Trabalho de Conclusão de curso: <http://www.lume.ufgs.br/handle/10183/99054>. Acessado em:25/11/2014.

Notemos que A'a' agora representam um novo conhecimento mais enriquecido. Segundo Ausubel, as novas informações recém assimiladas podem ser dissociáveis por um tempo, ou seja, é possível a separação da nova informação e o *subsunçor* (MOREIRA,2009):

$$A'a' \leftrightarrow A' + a'$$

Passado algum tempo, a dissociação torna-se inviável, pois o que era A'a' torna-se simplesmente A', um novo *subsunçor*, sendo na verdade o antigo com as modificações atribuídas a inclusão de novas informações. Se esse processo ocorre temos, então a aprendizagem significativa.

A aprendizagem mecânica é vista por Ausubel como aquisição de novas informações, porém sem ou com pouca interação com os *subsunçores*. Para que ocorra o armazenamento da informação é utilizado o método da repetição, onde o aluno irá decorar o conteúdo através de extensas listas de exercícios, sendo assim, este é um método mecânico e expositivo.

Como o conteúdo não foi assimilado, mas apenas decorado, acabou por não adquirir um devido significado e em consequência, é facilmente esquecido.

Conforme argumenta Araujo (2005, p.4):

*“É mais fácil para os seres humanos captar aspectos diferenciados de um todo, anteriormente apreendido e mais inclusivo, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas; a organização do conteúdo de uma determinada disciplina na mente do indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e progressivamente aparecem proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.”*

Na prática, ao iniciar um conteúdo, sempre que possível deve-se partir de um exemplo, uma reportagem, uma situação, vídeos, experimentos, enfim, apresentar ao aluno uma problematização, pois esta irá se conectar facilmente aos conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. É preciso estabelecer uma conexão entre o que o aluno conhece e o novo conteúdo. Algumas aulas neste relato foram problematizadas com vídeos, outras com experimentos ou foi apresentado à turma um assunto, no momento em que percebemos que os alunos realizavam a ligação do assunto com os conhecimentos já possuídos. Fica mais fácil para o professor voltar-se para os conceitos envolvidos no tema. Dessa forma, quando esse todo estiver ancorado às estruturas cognitivas devemos nos voltar para os conceitos e detalhes que compõem o todo apresentado. Segundo Ausubel., essa prática é a diferenciação progressiva. Para Araújo, (2005,p.4):

*“No processo de aprendizagem significativa, a partir de sucessivas interações, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados entre si. Sob a*

*perspectiva ausubeliana, o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e depois este é progressivamente diferenciado em termos de detalhe e especificidade.”*

Em algumas de nossas aulas a problematização foi dada a partir da visualização de vídeos utilizados para apresentar um contexto geral, ilustrar o todo. Um deles foi o vídeo<sup>2</sup> do apresentador e jornalista Lasier Martins. Os alunos observaram uma situação que nos forneceu uma visão geral do tópico a ser abordado e após isso começamos a discutir os conceitos envolvidos, que era corrente elétrica, circuito aberto, circuito fechado. Em outras aulas, a mesma situação foi retomada para tratarmos de materiais condutores e isolantes de corrente elétrica.

Uma das características da aprendizagem significativa é o quanto a interação não-arbitrária e não-literal facilita um novo assunto seja absorvido pela estrutura cognitiva do sujeito. Ao trabalharmos com um assunto que apresente grande interação com os subsunçores, mais significativo ele se tornará, assim, teremos uma maior modificação em sua estrutura cognitiva, sendo absorvido pelo sujeito. Mesmo com o passar do tempo, o sucesso no momento de recuperar esse assunto, será maior do que tentar recuperar algo aprendido pelo método mecanicista, pois, neste não ocorre interação de forma significativa com os subsunçores. Sem interação, o assunto acaba não recebendo significados suficientes para ser absorvido de forma satisfatória.

## 2.2 Método de Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*)

O Método de Instrução pelos Colegas (IpC) é a tradução livre de *Peer Instruction*. Foi desenvolvido pelo professor Eric Mazur, professor de Física na Universidade de Harvard, na década de 1990, e frequentemente sofre atualizações e adaptações. Embora pouco utilizado no Brasil, vem a ser um método inovador com a proposta de deixar o professor melhor situado com relação ao nível de compreensão dos alunos, do conteúdo trabalhado. Proporcionando uma maior interação professor-turma, os alunos acabam se sentindo mais à vontade para responder questões durante a aula e tirar dúvidas. No método IpC é desenvolvida a capacidade de argumentação e raciocínio dos alunos. O seu funcionamento, segundo Araujo e Mazur (2013, p.367), consiste em o professor apresentar o conteúdo sucintamente (15 minutos), após é feita uma orientação sobre o método de funcionamento do IpC, apresenta-se uma questão conceitual de múltipla escolha sobre o conteúdo, após o aluno escolhe uma resposta individualmente e formula um raciocínio explicativo para essa escolha. Na sequência, o professor solicita a resposta dos alunos, que apresentam o seu voto de maneira

---

<sup>2</sup>Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=drvQqtQGwgs> Acessado em 28/09/2014.

sincronizada, utilizando cartões de respostas, ou outros dispositivos eletrônicos (por exemplo, *cliquers*), o professor observa o número de acertos e tem uma ideia da compreensão dos alunos sobre o tema.

Para a realização da prática do IpC em sala de aula, eu utilizei cartões de respostas contendo as letras com as alternativas das questões. Responderam primeiramente uma pergunta treino, para sincronizarmos melhor o momento de erguer os cartões. Na sequência temos um fluxograma<sup>3</sup> que ilustra o funcionamento dessa metodologia de ensino.

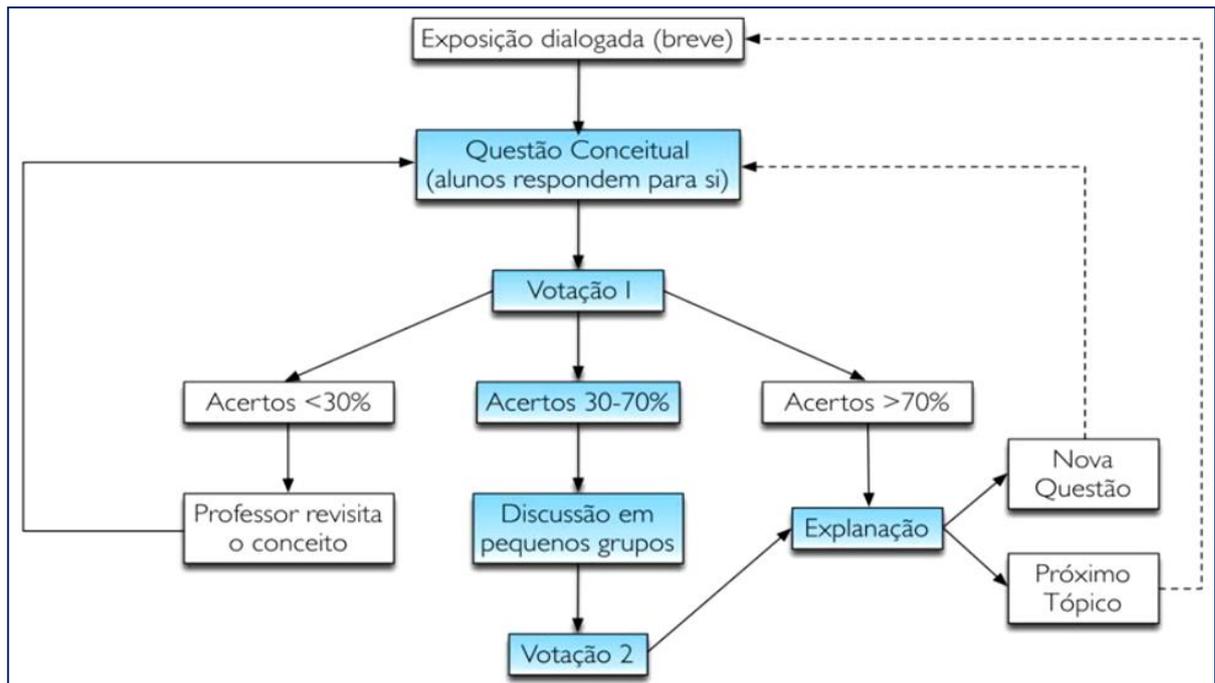


Figura 2: Fluxograma Método IpC.

É imprescindível que o aluno construa a sua resposta e que os enunciados das questões sejam bem claros, para não haver equívocos e erros devido à falta de interpretação, pois o objetivo é observar o quanto do conteúdo a turma está entendendo. Após a votação, quando o professor deve observar as respostas dos alunos, para então optar em revisar os conceitos (número de acertos < 30%), promover uma discussão em grupos com uma segunda votação (número de acertos entre 30% e 70%), ou discutir as respostas (> 70% de acertos). Um detalhe importante é que no momento da discussão em pequenos grupos o professor deve observar e estimular a interação entre os alunos, mas não interferir, a fim de que os alunos aprendam com os colegas, isto é, o parceiro mais capaz possivelmente convença seus colegas de seu argumento.

<sup>3</sup>Fonte: ARAUJO E MAZUR<sup>3</sup> (2013)

Durante o período de regência utilizei o método nas Aulas 2 e 6 para revisar o conteúdo de uma maneira mais dinâmica.

### 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

#### 3.1 Características da Escola

O Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia está localizado na Av. Antônio de Carvalho no número 495, Bairro Jardim Carvalho. Inicialmente era denominada Escola de Área Nossa Senhora das Graças, foi criada em 1972 e recebeu o nome atual em 1974. O terreno onde se localiza a escola não era do Estado, o que levou a muitos conflitos entre o Governo do Estado do Rio Grande do Sul e os proprietários da área. O Governo veio a adquirir o local em Janeiro de 2013 para construir uma escola estadual nova, padrão MEC – Ministério da Educação - com ensino médio integrado. Conforme<sup>4</sup> o Censo Escolar (INEP 2013) a escola atende a comunidade oferecendo Educação Infantil – Pré-Escola –, Ensino Fundamental, Ensino Fundamental de 9 anos, Ensino Fundamental – EJA e Ensino Médio Politécnico para mais de 1800 alunos nos turnos da manhã, tarde e noite. Desde suas origens, conta com 43 anos de existência neste mesmo local. Na foto abaixo podemos visualizar a distribuição do seu espaço, o qual consiste numa área de aproximadamente 35.000 m<sup>2</sup>.



Figura 3: Imagem de satélite com demarcações dos espaços escolares, da Escola Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia, Porto Alegre, RS.

<sup>4</sup>Fonte:<http://www.qedu.org.br/escola/254410-iee-professora-gema-angelina-belia/censo-escolar?year=2013&dependence=0&localization=0&item>. Acessado em 10/11/2014.

Cada disciplina possui sua respectiva sala. Podemos ver a localização da sala de aula de Física marcada em azul na foto acima. Quando o período termina, são os alunos que realizam a troca de sala, o que pode ser interessante já que os movimenta, livrando-os da passividade.

A escola funciona durante os três turnos, sendo o primeiro, o turno da manhã com início às 07h30min e encerramento às 12h45min, atendendo o Ensino Fundamental e o Ensino Médio Politécnico. O segundo é o turno da tarde, com início às 13h15min e encerramento às 17h40min, atendendo a Pré-Escola e as séries iniciais do Ensino Fundamental, o terceiro turno é o da noite com início às 19h e encerramento às 23h, atendendo o Ensino Médio Politécnico e a EJA. Com exceção do noturno, o qual possui períodos com duração de 45 minutos, os períodos dos demais turnos possuem duração de 50 minutos.

Nessa escola utiliza-se o método de avaliação emancipatória<sup>5</sup>, em que o sistema de avaliação não deve ser autoritário e classificatório, os docentes devem refletir conjuntamente sobre a aprendizagem do aluno, que também faz sua auto avaliação. Nesse contexto, foram selecionados os seguintes termos para compor a avaliação do aluno: Construção Satisfatória da Aprendizagem (CSA), Construção Parcial da Aprendizagem (CPA) e Construção Restrita da Aprendizagem (CRA). Esses conceitos são atribuídos por áreas do conhecimento, por exemplo, a Física compõe a área do conhecimento das Ciências da Natureza conjuntamente com a Biologia e a Química. Nesse sistema avaliativo acredita-se que o desenvolvimento do aluno deve ser “medido” por completo e não por disciplinas fragmentadas. Portanto, se das três disciplinas o aluno obtém dois CSA ele está aprovado na área de Ciências da Natureza. Para alunos com conceitos CPA e CRA numa área do conhecimento, eles automaticamente entram no Plano Pedagógico Didático de Apoio (PPDA). O PPDA é um conjunto de atividades pedagógicas de ensino com o intuito de ajudar o aluno a superar as dificuldades, neste caso são oferecidas atividades para que o aluno possa recuperar o conceito.

### 3.2 Descrição do ambiente escolar

A entrada da escola é feita através do Prédio Administrativo, onde se localizam a sala dos professores, a sala de reuniões, a sala da direção, a biblioteca, a secretaria e os banheiros. Atrás do prédio existe o pátio, espaço utilizado pelos alunos durante o intervalo e uma quadra de esportes sem cobertura, destinada às aulas de Educação Física. No entorno do pátio ficam as salas de aula. Como eu havia mencionado antes, há uma sala de aula para cada disciplina e um pequeno prédio com auditório e salas de aula.

---

<sup>5</sup> Fonte: Regimento Parcial do Ensino Médio Politécnico.

A escola está com sua estrutura física bem descuidada, apresentando necessidade de reformas e não está adequada para atender pessoas com necessidades especiais. Abaixo, a Figura 4 mostra a fachada do Prédio Administrativo, na Figura 5 temos uma foto do trajeto para a sala de aula de Física.



**Figura 4<sup>6</sup>: Fachada do Prédio Administrativo.**



**Figura 5<sup>7</sup>: Trajeto para a sala de aula de Física.**

---

<sup>6</sup> Foto cedida pela colega de curso Lara.

<sup>7</sup> Foto cedida pela colega de curso Lara.

A sala de aula destinada para as aulas de Física é uma sala de madeira com cobertura de brasilit, possui armários, um ventilador, lâmpadas e uma única tomada localizada no fundo da sala. As classes dos alunos são dispostas em duplas, as cadeiras são de um material metálico.

Comecei a realizar as observações no mês de agosto, fazia muito frio e lembro de os alunos reclamarem das cadeiras geladas. Na verdade, a sala inteira ficava muito gelada e a turma passava a aula toda esfregando as mãos e pernas. Na Figura 4 temos uma visão para a frente do quadro, podemos observar que uma das paredes possui muitas janelas e nenhuma cortina, o que dificultava a visualização de *slides*, a mesa do professor é posicionada de frente para os alunos.

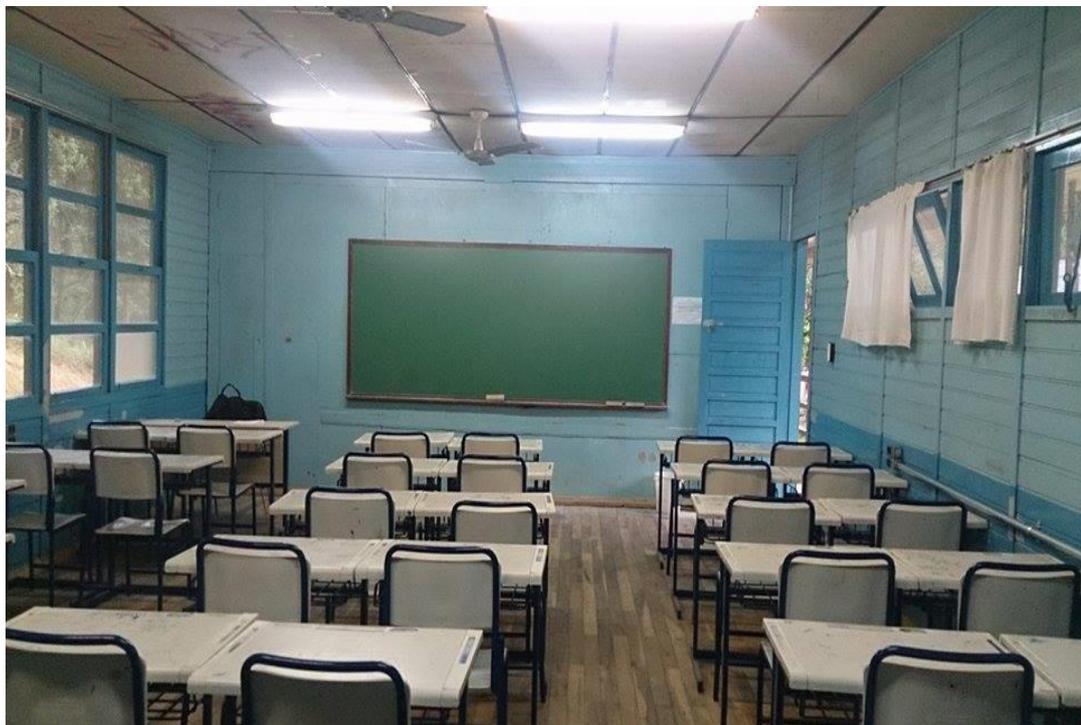


Figura 6: Foto da Sala de aula de física.

Na Figura 5 temos uma visão para os fundos da sala de aula, onde se localizam três armários utilizados pelo Professor A para guardar livros, giz, apagador e algumas experiências. A parede possui um desenho de perfil do rosto de Einstein acompanhado pela equação  $E=mc^2$  e um modelo Atômico.

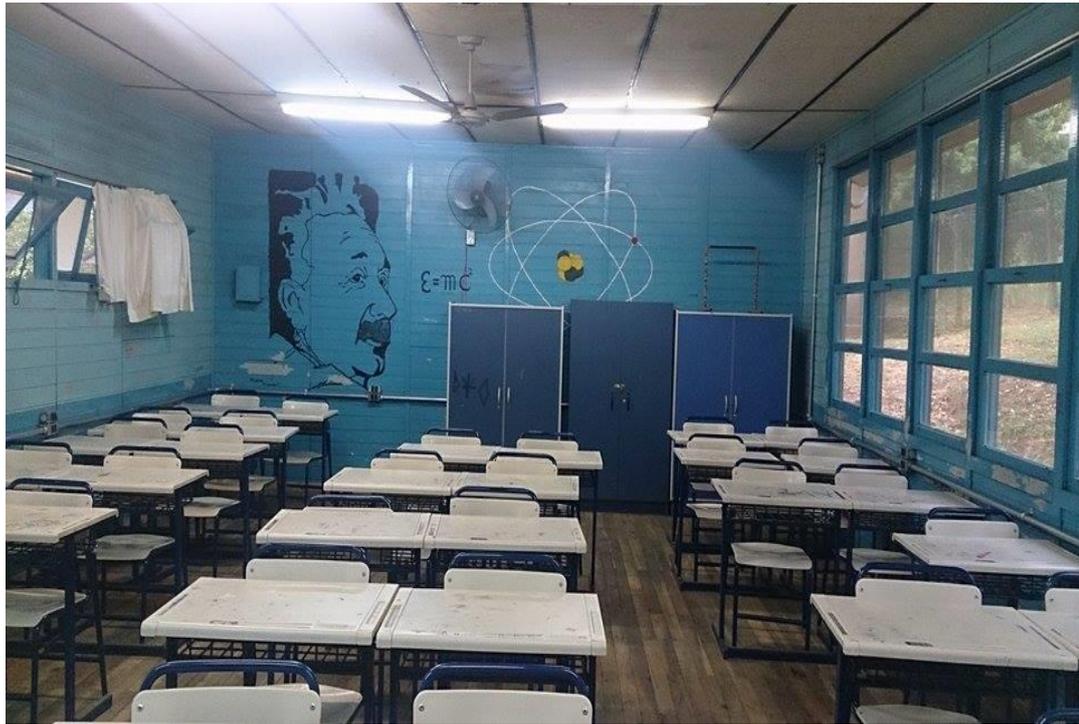


Figura 7: Foto sala de aula de física

### 3.3 Características do Professor

Neste trabalho irei me referir ao Professor Regente da disciplina de Física da Escola como Professor A. Ele é o único professor responsável pelas turmas de Ensino Médio do turno da manhã, atendendo três turmas de primeiro ano, duas de segundo ano e duas de terceiro ano, ministrando dois períodos semanais de Física para cada uma. O Professor A é formado em Física e leciona apenas no Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia. Suas aulas são todas desenvolvidas com o livro intitulado “Física Completa” de BONJORNO<sup>8</sup>. Durante suas aulas ele sempre dita o conteúdo, utilizando o quadro apenas para desenhar e resolver os exercícios. Seu método de ensino resume-se em expor oralmente os conceitos e aplicar exercícios para a fixação, porém os alunos dificilmente os fazem sozinhos. Logo após o ditado o professor espera pouquíssimo tempo e resolve-o no quadro.

Durante o período de observações consegui verificar algumas características do professor, com o intuito de responder a tabela abaixo. 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.

**Tabela 1 - Caracterização do tipo de ensino do professor regente**

<b>Comportamentos negativos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Comportamentos positivos</b>
Parece ser muito rígido no trato com os alunos			X			Dá evidência de flexibilidade
Parecer ser muito condescendente com os alunos					X	Parece ser justo em seus critérios

<sup>8</sup>BONJORNO, Regina Azenha; et al. Física Completa. 2 ed. São Paulo: FTD, 2001

Parece ser frio e reservado			X		Parece ser caloroso e entusiasmado
Parece irritar-se facilmente				X	Parece ser calmo e paciente
Expõe sem cessar, sem esperar reação dos alunos		X			Provoca reação da classe
Não parece se preocupar se os alunos estão acompanhando a exposição				X	Busca saber se os alunos estão entendendo o que está sendo exposto
Explica de uma única maneira		X			Busca oferecer explicações alternativas
Exige participação dos alunos			X		Faz com que os alunos participem naturalmente
Apresenta os conteúdos sem relacioná-los entre si		X			Apresenta os conteúdos de maneira integrada
Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro	X				Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos			X		Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos
É desorganizado				X	É organizado, metódico
Comete erros conceituais				X	Não comete erros conceituais
Distribui mal o tempo da aula				X	Tem bom domínio do tempo de aula
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações)				X	É rigoroso no uso da linguagem
Não utiliza recursos audiovisuais	X				Utiliza recursos audiovisuais
Não diversifica as estratégias de ensino	X				Procura diversificar as estratégias instrucionais
Ignora o uso das novas tecnologias	X				Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis
Não dá atenção ao laboratório		X			Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível
Não faz demonstrações em aula		X			Sempre que possível, faz demonstrações
Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas			X		Apresenta a Ciência como construção humana, provisória
Simplesmente “pune” os erros dos alunos			X		Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos	X				Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação	X				Parece considerar os alunos como 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

O Professor A é adepto de aulas tradicionais, utilizando apenas o quadro, não utiliza recursos audiovisuais, ele possui um excelente domínio de classe. É bastante organizado, pontual e rígido.

### 3.4 Características dos Alunos

Durante o período de observação, acompanhei três turmas dos três anos do Ensino Médio. A turma que mais chamou a atenção foi a de primeiro ano, pois os alunos eram bem agitados, a aula não rendia, o Professor A, por vezes se irritava. Devido ao barulho era impossível dar andamento na matéria, era necessário assumir um comportamento mais enérgico para controlar os alunos e assim prosseguir com a aula. A classe girava em torno de 21 alunos. O professor orientou a mim e a minha colega a não realizarmos o estágio com essa turma, pois eles não nos respeitariam.

A Turma de segundo ano era bem tranquila, os alunos eram calmos, conversavam o mínimo possível, a classe girava em torno de 14 alunos.

A turma de terceiro ano era um pouco mais agitada que a do segundo, os alunos eram bem unidos entre eles, havia três alunos mais conversadores, mas todos educados e respeitosos. No geral, não acontecia uma participação ativa dos alunos na aula, raramente faziam perguntas, não demonstravam curiosidade para com o conteúdo. O horário da aula era às 07h30min, mas dificilmente entravam mais de um ou dois alunos quando o sinal tocava, eram acostumados a chegar bem mais tarde ou no segundo período, a classe tinha em torno de 16 alunos. Por fim, acabei optando em realizar o meu estágio de docência em física na turma de Terceiro Ano, a 301.

A escola atende a comunidade próxima a ela, a qual aparenta ser bem carente. Segundo alguns professores, existe muita evasão escolar, alunos frequentando por obrigação, ou então, falta de apoio familiar, o que gera uma desorientação nos alunos e falta de compromisso com os estudos. E a própria desvalorização da profissão acaba, por vezes, desestimulando alguns professores e desencorajando-os a continuarem lecionando. Lá presenciei um caso de dois adolescentes que estavam fumando maconha e fazendo baderna no pátio antes do início dos períodos. Mais tarde, soube que se tratavam de dois estranhos invadindo a escola. Esse é o cenário social do entorno da escola, além das precariedades estruturais e logísticas, que tornam a tarefa de ensinar um desafio permanente.

#### 4. RELATO DAS OBSERVAÇÕES

Neste capítulo serão relatados os acontecimentos observados durante as aulas do professor regente, tanto o comportamento do professor quanto dos alunos.

**Primeira aula de observação (14 de agosto de 2014, quinta-feira das 07h30min às 09h10min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 301, terceiro ano.**

Cheguei na escola às 07h20min, a diretora conduziu-me até a sala de aula de Física explicando-me que cada disciplina possui sua sala e que são os alunos que realizam a troca de acordo com a troca do período. Estavam presentes na sala o Professor A, minha colega de Estágio e um Bolsista do PIBID (Programa de Iniciação à Docência da UFRGS) acompanhou e ajudou os alunos durante os dois períodos.

A manhã estava muito fria, a sala de aula é de madeira com cadeiras de metal, sem incidência direta de raios solares. Às 07h30min o sinal tocou e apenas quatro alunos entraram. Eles estavam muito curiosos quanto a nossa presença, o professor nos apresentou e avisou-os que no turno inverso haveria monitoria do PIBID, sendo de grande importância o comparecimento de todos.

Um aluno pediu para o professor resolver um exercício da aula passada, que ficara de tema para casa, pois ele estava com dificuldades e não conseguiu resolvê-lo. Após a resolução, deu início ao conteúdo de Diferença de Potencial num Campo Elétrico Uniforme. Fez a dedução da fórmula  $U=E.d$  a fim de demonstrar matematicamente como obtê-la. Expôs oralmente um exemplo em que os alunos deveriam calcular o valor da diferença de potencial (U) entre dois pontos:

“Determinar a diferença de potencial entre dois pontos, A e B, de um campo elétrico uniforme de intensidade  $10^5\text{N/C}$ . Sabe-se que a distância entre esses pontos é de 0,2 cm.”

Realizou a chamada, terminou de fazer o exercício e passou para o próximo.

Às 08h20min, chegaram mais cinco alunos; passados alguns minutos mais três alunos, o professor refez a chamada, resultando num total de 18 alunos presentes em aula naquele dia. O segundo exercício foi corrigido e um terceiro deixado para fazer em casa.

Durante os exercícios alguns alunos não copiaram, poucos estavam conversando. Devido ao grande número de atrasos, muitos alunos perderam a explicação do professor sobre o novo conteúdo e dessa forma apresentaram dificuldades na hora da resolução dos exercícios.

Ao final da aula o professor lembrou aos alunos quanto às monitorias do PIBID.

**Segunda aula de observação (14 de agosto de 2014, quinta-feira das 09h10min às 11h05min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 101, primeiro ano.**

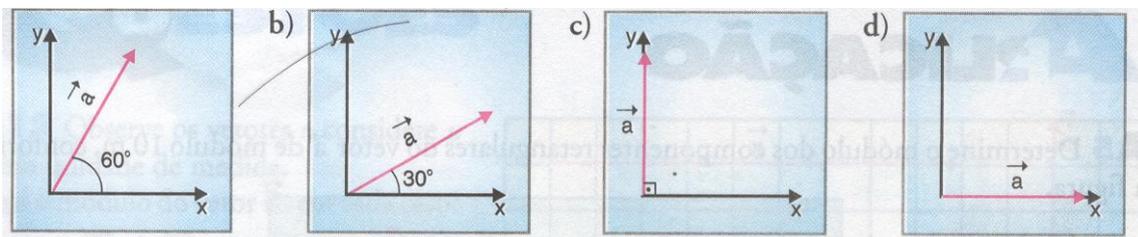
O bolsista do PIBID foi embora, dando lugar a outro bolsista para realizar observação/monitoria em sala de aula.

Antes da aula o professor nos alertou que essa turma possuía um comportamento bem difícil. Quando os alunos entraram ele perguntou se eles gostariam de fazer a prova antes ou depois do intervalo, a resposta foi unanime pedindo para depois do intervalo. O professor tentou, então, começar a aula, porém a bagunça era tanta que não foi possível começar o conteúdo da aula. Então, para resolver a inquietação o professor decidiu aplicar a prova.

Com menos dez minutos pelo menos uns seis alunos entregaram a prova em branco. Antes de entregar, um deles riscou um “X” bem grande na própria prova, alegando estar facilitando o trabalho do professor. Alguns demoraram uns minutos a mais para também entregar apenas com seus nomes. O Professor chamou a atenção de todos ressaltando que todas as questões da prova haviam sido tiradas de um trabalho que levaram para fazer em casa antes das férias de inverno. Após isso, um aluno levantou-se com a prova em branco e exclamou que já sabia que nota iria tirar, seria a mesma nota do trabalho, entregou e saiu. O Professor voltou-se para nós, estagiários, e falou que seria zero. Dos 21 alunos presentes, uns 14 alunos ficaram até o final do período.

Após o intervalo de 15 minutos, retornamos à sala de aula, porém alguns alunos permaneceram no pátio deixando seus pertences em sala. O professor iniciou o segundo período ditando um exercício sobre vetores e fazendo a chamada, haviam 19 alunos presentes. O exercício foi:

“Em cada caso, determine a intensidade dos componentes retangulares do vetor  $\mathbf{a}$  de módulo 8 m.”



Logo em seguida, apresentou-nos juntamente com o bolsista do PIBID para a turma, ressaltando que haveria monitoria na parte da tarde, ou seja, no turno inverso. A turma era muito agitada e a maioria dos alunos conversavam muito e não se importaram com a nossa presença.

Após, a correção do primeiro exercício, voltou a ditar mais um, esperou alguns minutos e realizou a correção. Nesse dia o Professor começou o conteúdo de Composição de Movimentos. Desenhou no quadro um rio, na margem do rio encontrava-se um barco, porém, devido à correnteza, o barco tinha dificuldades de atravessar para a outra margem. Desenhou no quadro o componente vetorial da velocidade da correnteza do rio e o componente vetorial da velocidade do barco.

**Terceira aula de observação (14 de agosto de 2014, quinta-feira das 11h05min às 11h55min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 202, segundo ano.**

Durante a troca de turma o Bolsista do PIBID encerrou sua observação/monitoria. O Professor iniciou a aula com uma breve revisão sobre trocas de calor, comentou sobre equilíbrio térmico e seguiu ditando um exercício sobre calor específico, esperou os alunos resolverem e fez correção no quadro. O exercício era o seguinte:

“Uma xícara de massa 50g está a 34°C. Colocam-se nela 250g de água a 100°C. Verifica-se que no equilíbrio térmico a temperatura é 94°C. Admitindo que só haja troca de calor entre a xícara e a água, determinar o calor específico do material de que a xícara é constituída. Dado: calor específico da água= 1cal/g°C.”

Realizou a chamada, na turma estavam presentes 19 alunos, quase todos calmos, comportados e tentando resolver os exercícios. Exceção ficara por conta de dois que estavam conversando paralelamente, mesmo assim com um tom de voz bem baixo. O Professor apresentou as estagiárias e comentou que uma delas poderá vir a lecionar na turma.

Deu continuidade à aula com mais um exercício, e logo o resolveu, finalizando sua aula.

**Quarta aula de observação (28 de agosto de 2014, quinta-feira das 07h30min às 09h10min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 301, terceiro ano.**

Na aula havia 17 alunos e um Bolsista do PIBID fazendo observação/monitoria. O professor começou o conteúdo de capacitores: expos oralmente uma pequena introdução, desenhou no quadro um capacitor comum e outro eletrolítico, passou de classe em classe mostrando um desenho de um circuito e um circuito real, enquanto isso os alunos conversavam.

A segunda parte foi capacitores com placas paralelas. O Professor ditou a definição e então foi para o quadro e escreveu as seguintes fórmulas:  $C=Q/U$ ;  $U=E.d$  ;  $C=Q/E.d$  ;  $C= \epsilon.A/d$  ;

$\epsilon_0$ =permissividade no vácuo,  $\epsilon_0 = 8,8 \times 10^{-12}$  F/m.  $\epsilon_P = Q.U/2$  ;  $\epsilon_P = C.U^2/2$ . Realizou a chamada e passou para o seguinte exercício:

“Determine a capacidade (C) de um condensador que possui uma carga de  $8 \mu\text{C}$  sob potencial de  $1000\text{V}$ .”

$$Q = 8 \mu\text{C}$$

$$C = ?$$

$$U = 1000\text{V}$$

**Quinta aula de observação (28 de agosto de 2014, quinta-feira das 09h10min às 1h05min relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 101, primeiro ano.**

Nesse dia estavam presentes 21 alunos e um Bolsista PIBID. O Professor começou a aula lembrando aos alunos sobre a prova que teriam na seguinte semana, foi um alvoroço total.

Ele ditou o seguinte exercício sobre composição do movimento:

“Entre as cidades A e B existem sempre correntes de ar que vão de A para B. Com uma velocidade de  $50\text{km/h}$ . Um avião voando em linha reta com uma velocidade de  $150\text{km/h}$  em relação ao ar, demora 4 horas para ir de B até A, qual a distância entre as duas cidades.” O professor demorou bastante para concluir o ditado, os alunos o interrompiam a todo o momento, faziam piadas, se distraíam. Um aluno falou um palavrão, o Professor A o advertiu dizendo que ele não está em casa, mas na casa do professor.

A correção do exercício foi bem difícil, a turma estava sempre agitada, conversando alto. Alguns alunos pediram ajuda para o Bolsista do PIBID. O Professor passou depois para o seguinte exercício:

“Um vagão rodoviário se move com velocidade de  $3 \text{ m/s}$  em relação aos trilhos. Nele estão dois meninos que correm um em direção ao outro, cada um com velocidade de  $3 \text{ m/s}$  em relação ao vagão. Ache as velocidades dos meninos em relação aos trilhos.” Após o ditado, ele foi até o quadro e desenhou um vagão de trem com dois meninos correndo um de encontro ao outro dentro do vagão. Logo após o professor terminar o desenho, um aluno já estava respondendo corretamente.

Foi, novamente, solicitada ajuda do Bolsista do PIBID, dois alunos falaram que só conseguiram entender quando o monitor explicou-lhes o exercício. O Professor respondeu que é impossível eles o entenderem sem fazer silêncio, pois quando ele explica a turma faz muito barulho prejudicando, assim, todos da sala. Após isso, o seguinte exercício foi ditado:

“Um barco a vapor percorre 2.160 m em 432 segundos subindo um rio. Para descer, leva 240 segundos. Sendo constante, nos dois casos, a velocidade própria do barco calcule a velocidade do barco e da correnteza do rio.”

O intervalo ocorreu às 10h10min. Todos retornaram do recreio e o professor prosseguiu com os exercícios.

“Uma lancha atravessa um rio, dirigindo-se perpendicularmente (um aluno perguntou o que é perpendicularmente, ele respondeu, eu estou perpendicular à terra.) à correnteza com velocidade própria de 8 m/s. Sabendo que a largura do rio é de 480 metros e a velocidade da correnteza 6 m/s. Calcule:”

O Professor foi até o quadro e explicou o que significa dizer que algo é perpendicular. Após seguiu com o exercício:

- a) a velocidade da lancha em relação à terra.
- b) o deslocamento da lancha rio abaixo no fim da travessia.
- c) a distância realmente percorrida pela lancha.

O professor resolveu a alternativa a) no quadro e pediu que os alunos fizessem a b), a turma estava muito desconcentrada, conversavam demais e não prestavam atenção no que o professor dizia, então o professor chamou a atenção dizendo que se eles continuassem a agir dessa forma nunca iriam aprender o conteúdo, a seguir resolveu a alternativa c) no quadro e o sinal bateu para o intervalo.

Após o intervalo começou a resolver a alternativa d), mas teve que pausar por causa dos alunos atrasados que ainda estavam chegando para a aula. Em seguida dois alunos pediram para fazer a prova, pois havia faltado na semana anterior, então o professor colocou estes dois alunos bem na frente da sala e deu as provas para eles fazerem. Em seguida, deu continuação a resolução da alternativa d), ditou outro exercício e fez a chamada, 18 alunos estavam presentes naquele momento, sendo que alguns não entraram em sala depois do intervalo e só as mochilas estavam nas classes.

Quatro alunos solicitaram a ajuda do bolsista do PIBID na resolução do exercício ditado pelo professor. O exercício não era trivial, para resolvê-lo os alunos deveriam lembrar-se de sistemas, pois só assim poderiam chegar a resposta, enquanto isso o professor foi para o quadro e começou a resolvê-lo. Nesse momento chegou um aluno atrasado e o professor parou a resolução para abrir a porta e voltou para a resolução, logo em seguida.

Neste período houve uma melhora significativa no andamento da aula, pois os alunos que mais conversavam e tiravam a concentração dos colegas simplesmente não retornaram após o intervalo.

**Sexta aula de observação (28 de agosto de 2014, quinta-feira das 11h05min às 12h45min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 202, segundo ano.**

Às 11h05min ocorreu a troca de turma, estavam presentes 19 alunos e uma aluna de estágio. O Professor iniciou a aula avisando quais eram os dias de monitoria do PIBID e lembrou sobre a prova da seguinte semana.

Foi feita uma retomada rápida da última aula:

“Calor latente muda o estado, mas a temperatura permanece a mesma,  $Q = m.L.$ ”

Unidade no S.I. de calor latente: J/Kg.

Notação:

$L_f$  = calor latente de fusão do gelo (a  $0^\circ\text{C}$ ) = 80 cal/g

$L_v$  = calor latente de vaporização da água (a  $100^\circ\text{C}$ ) = 540 cal/g

$L_s$  = calor latente de solidificação da água (a  $0^\circ\text{C}$ ) = -80 cal/g

$L_c$  = calor latente de condensação do vapor (a  $100^\circ\text{C}$ ) = -540 cal/g

O professor realizou a chamada, enquanto isso a turma permanecia calma, após deu seguimento a aula com os seguintes exemplos:

1) “Um bloco de gelo de massa 600 g encontra-se a  $0^\circ\text{C}$ . Determine a quantidade de calor que se deve fornecer a essa massa, para que ela se transforme totalmente em água a  $0^\circ\text{C}$ . Dado  $L_f = 80$  cal/g.”

2) “Ache a quantidade de calor que devemos retirar de uma massa de 400 g de água líquida a  $0^\circ\text{C}$  para que ela se transforme em gelo a  $0^\circ\text{C}$ . Dado  $L_s = -80$  cal/g.”

3) “Um corpo de cobre com massa 600 g, à temperatura de 340 K, é colocado sobre um bloco de gelo a  $0^\circ\text{C}$ . Desprezando as perdas de calor, determine a massa de gelo que será fundida. Dados ccobre: 0,092 cal/g $^\circ\text{C}$ ,  $C_{\text{fusão do gelo}} = 80$  cal/g”

Um aluno estava usando o celular em aula, o professor o advertiu, ele insistiu uns segundos e guardou o celular.

4) “Coloca-se um pedaço de gelo com temperatura inicial de  $18^\circ\text{C}$ , em um calorímetro que contém 400 g de água a  $30^\circ\text{C}$ . A capacidade térmica do calorímetro é 80 cal/ $^\circ\text{C}$ . Calcule a temperatura de equilíbrio térmico. Dados calor específico do gelo 0,5 cal/g $^\circ\text{C}$ , da água 1 cal/g $^\circ\text{C}$ , calor latente do gelo 80 Cal/g”

Sempre, após terminar de ditar o exercício, o Professor imediatamente o resolvia no quadro.

**Sétima aula de observação (04 de setembro, quinta-feira das 07 horas e 30 minutos às 08 horas e 30 minutos, relativa a 2 períodos de Física, neste dia os horários foram reduzidos)**

**Turma 301, terceiro ano.**

Nesse dia, quando chegamos eu e minha colega de Estágio, o Professor A foi logo nos avisando que teríamos horário reduzido em função dos conselhos de classe. Antes de tocar o sinal, o quadro já estava cheio de fórmulas para os alunos consultarem durante a prova.

Para a turma 301 o Professor fez a prova em grupos de quatro alunos, ficaram: um grupo com quatro meninas, dois grupos com quatro meninos e um grupo com dois meninos e uma menina. Após o sinal estavam apenas sete alunos presentes, duas meninas e cinco meninos. Os meninos estavam reclamando que uma hora era pouco tempo, ao que o professor exclamou que no ENEM e no Vestibular seria pior, mas os alunos falaram que essas “são só marcar”, que é só pensar e marcar. O Professor respondeu que as questões da prova eram retiradas de vestibulares.

Após as reclamações todos se acalmaram e voltaram suas atenções para a prova. O grupo das meninas estava preocupado, pois uma colega estava atrasada. Às 07h38min chegaram dois meninos e duas meninas. Às 07h44min dois meninos, 07h49min uma menina. Mesmo irritado com o atraso, o Professor permitiu que todos entrassem para fazer a prova, realizou a chamada e constavam 15 alunos, cinco meninas e dez meninos.

Às 08h10min um grupo de três alunos entregou a prova, os demais esperaram até o final da aula. Aparentemente todos resolveram a prova por inteiro. No final da aula, o Professor permitiu-me entregar um questionário<sup>9</sup> para que os alunos respondessem e me devolvessem.

**Oitava aula de observação (04 de setembro de 2014, quinta-feira das 08h30min às 09h30min, relativa a 2 períodos de Física, neste dia os horários foram reduzidos)**

**Turma 101, primeiro ano.**

O Professor reorganizou as classes, deixando-as bem separadas. Para a turma 101 ele explicou claramente, para mim e minha colega, que a prova seria individual, devido ao mau comportamento apresentado pela turma ao longo do ano. Os alunos são muito agitados, conversam em excesso e não colaboram na hora da resolução dos exercícios.

Quando os alunos entraram ele os avisou que a prova seria individual, pois deixaram a desejar no comportamento e isso lhes custaria a nota de participação na aula de Física, e não apenas na dele, mas nas demais disciplinas também.

---

<sup>9</sup> Ver Apêndice 1.

O professor foi até o quadro para terminar de escrever as fórmulas que eles usariam na prova e, no outro lado, começou a escrever as fórmulas referentes à prova do segundo ano. Então, um aluno perguntou-lhe sobre aquelas fórmulas, ele respondeu dizendo que eram para “daqui a cinco anos” quando eles já estariam no segundo ano, alguns fizeram piadas, riram e outros demonstraram preocupação, e começaram a fazer a prova.

Ao perceber que a maioria dos alunos fazia a prova a lápis o professor salientou que a prova deveria ser entregue à caneta. Um aluno entregou a prova em branco, passados menos de dez minutos do início, o Professor realizou a chamada antes de sua saída. Com um pouco mais de dez minutos, estavam presentes apenas dez alunos, sendo cinco meninos e cinco meninas.

Faltando 15 minutos para entregar a prova o professor avisou do horário, neste momento ainda restavam quatro meninas e um menino em sala de aula.

No total estavam presentes na aula 23 alunos, 13 meninos e 10 meninas. Nem na hora do prova os alunos se acalmaram, continuaram com piadinhas, risadas e conversas paralelas.

**Nona aula de observação (04 de setembro de 2014, quinta-feira das 09h30min às 10h30min, relativa a 2 períodos de Física, neste dia os horários foram reduzidos)**

**Turma 202, segundo ano.**

Quando os alunos começaram a entrar em sala de aula, eu e minha colega de estágio estávamos conversando com o professor, ela pediu-lhe para aplicar o mesmo questionário na turma ao final da prova.

Após tocar o sinal, vários alunos demoraram a entrar em sala de aula, o Professor A ficou bastante irritado e começou a reclamar que não deveriam fazer isso, principalmente em dia que fariam prova. Esperou todos entrarem e sentarem-se para realizar a chamada, na aula estavam presentes 21 alunos, sendo 7 meninos e 14 meninas.

Para a turma 202 a prova foi em grupo. Antes dos alunos entrarem as classes já estavam organizadas e as fórmulas no quadro. Mesmo a prova sendo em grupo a turma conversava o mínimo possível, todos estavam compenetrados e aparentemente respondendo. Formaram-se quatro grupos de quatro alunos, um grupo de três alunos e uma dupla. A dupla apresentava dificuldades para fazer a prova, então o professor aproximou-se e perguntou se eles queriam entregar a prova, estes responderam positivamente entregando a prova em branco.

Durante a prova, alguns alunos perguntaram sobre quais fórmulas deveriam usar em certas questões ou se a nota seria menor para quem não fizesse o gráfico. O Professor não respondia diretamente às perguntas, mas indiretamente dava dicas para que se lembrassem das aulas e de questões dadas anteriormente. Uma aluna perguntou quantas questões precisava acertar para ficar

com nota “P” (de parcial), então o professor respondeu dizendo que se o grupo acertasse a metade das questões ficaria com “S” (de satisfatório), que seria a nota máxima.

À medida que os alunos devolviam a prova, minha colega entregava o questionário para que respondessem antes de irem embora. Antes de o último grupo devolver o questionário o professor já havia saído para o conselho de classe.

**Décima aula de observação (18 de setembro de 2014, quinta-feira das 07h30min às 09h10min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 301, terceiro ano.**

O sinal tocou às 07h30min, estavam na sala o Professor, dois alunos e um Bolsista do PIBID. Às 07h50min mais seis alunos chegaram, cinco meninas e quatro meninos. O Professor começou a passar de classe em classe para divulgar o conceito alcançado na última prova, após isso foi para a frente da turma e mostrou aos alunos um arranjo que havia feito com dois imãs: inicialmente os imãs estavam se repelindo, ele perguntou aos alunos se sabiam o que estava acontecendo, um aluno disse “é porque os opostos se atraem”, o Professor virou um dos imãs e eles se atraíram e falou que era o mesmo princípio dos trens que não tocam os trilhos. Guardou o experimento e passou a ditar um exercício sobre dois capacitores associados em série, o exercício pedia o seguinte:

“Se fornecermos à associação uma carga de  $18 \mu\text{C}$ , determine:”

- a) a capacidade equivalente;
- b) a carga de cada capacitor;
- c) a ddp em cada capacitor;
- d) a ddp da associação;
- e) a energia armazenada da associação;

Logo após o ditado ele foi até o quadro e escreveu as seguintes fórmulas:

$$Q_1=Q_2=Q_3\dots=Q$$

$$U=U_1+U_2+U_3+\dots$$

$$1/C=1/C_1+1/C_2+1/C_3$$

Afirmou aos alunos que esse problema eles conseguiriam resolver. Passados alguns minutos começou a resolver a questão no quadro. A pedido do Bolsista do PIBID o Professor ditou mais um exercício, segundo ele valendo um ponto na prova, era o seguinte:

“Uma esfera condutora elétrica tem um diâmetro de 1,8 cm e se encontra no vácuo ( $K_0=9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ). Dois capacitores idênticos quando associados em série, apresentam uma capacitância equivalente à da referida esfera. Determine a capacitância de cada um destes capacitores.”

Realizou a chamada, estavam presentes nove alunos, cinco meninas e quatro meninos. O sinal tocou, mais dois alunos entraram. O Professor avisou a turma que o mesmo exercício já havia sido feito em aulas anteriores, os alunos começaram a procurar e reclamar que ele não havia dado, porém um aluno achou.

O Professor foi até o quadro e começou a resolver o exercício à medida em que a turma o respondia. O professor reclamou que os alunos não fazem ideia do que tem em seus cadernos, pediu para estudarem em casa, pois está tudo no caderno, é só ler.

Ditou mais um exercício sobre associação de capacitores em paralelo. O exercício pedia o seguinte:

“Dada a associação, calcule:”

- a) a capacidade da associação equivalente;
- b) a carga de cada capacitor;
- c) a energia armazenada na associação;
- d) a carga total armazenada;

Enquanto o Professor A desenhava a associação no quadro, o bolsista do PIBID saiu uns minutos antes do final e se despediu de todos. Às 09h10min o Professor resolveu o exercício e encerrou a aula, pediu que quem chegou atrasado para ir até a mesa dele para ganhar presença.

### **Décima primeira aula de observação (18 de setembro, quinta-feira das 09 horas e 10 minutos às 11 horas e 05 minutos, relativa a 2 períodos de Física)**

#### **Turma 101, primeiro ano.**

O sinal tocou, entraram nove meninos e dez meninas. A turma demorou até se acalmar. O professor começou a explicar que cobraria um projeto final dos alunos, esse projeto deveria ser qualquer experiência sobre física. Então mostrou os ímãs para os alunos, eles ficaram bem empolgados, perguntando o que estava acontecendo e por que, alguns pegaram para olhar e sentir a repulsão dos polos dos ímãs. Ele mandou procurarem no *Google* experiências de cinemática e para não aparecerem todos com um papel e uma moeda, mas que os alunos deveriam pesquisar, fazer e explicar em sala de aula, pois essa nota substituiria a da prova.

Começou a ditar o seguinte exercício:

“Um projétil é lançado do solo, sob um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal e com velocidade inicial de  $50 \text{ m/s}$ . Faça  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e calcule:

- a) a altura máxima alcançada;
- b) a posição do projétil em 2 segundos;
- c) o tempo que o projétil permanece no ar;

d) o alcance;

e) a velocidade do projétil no instante 1 segundo:”

O professor foi até o quadro, colocou as seguintes fórmulas explicando-as:

$$H = H_0 + v_0t + gt^2/2$$

$$V = V_0 + gt$$

$$V^2 = V_0^2 + 2g\Delta H$$

$$S = S_0 + vt$$

$$V_x = V_0 \cdot \cos 60^\circ$$

$$V_x = 50 \cdot 0.5$$

$$V_x = 25 \text{ m/s}$$

$$V_{oy} = V_0 \cdot \sin 60^\circ$$

$$V_{oy} = 50 \cdot 0.8$$

$$V_{oy} = 40 \text{ m/s}$$

Avisou aos alunos que sem saber as fórmulas (apontando para as fórmulas no quadro) eles não conseguiriam resolver o exercício. Pediu para a turma começar a fazer a atividade enquanto ele entregava as provas. Após, realizou a correção do exercício.

**Décima segunda aula de observação (25 de setembro de 2014, quinta-feira das 07h30min às 09h10min, relativa a 2 períodos de Física)**

**Turma 301, terceiro ano.**

Cheguei na escola às 07h20min fui direto para a sala de aula. Estava trancada, encontrei uma aluna e ela me contou que tirou R (Conceito Restrito) na prova de grupo, mas devido aos trabalhos ficou com S (Conceito Satisfatório). O Professor chegou contando que houve um acidente envolvendo uma colega da turma. Abriu a sala, estavam dois alunos presentes, um menino e uma menina, mais três bolsistas do PIBID.

Ele abriu o armário da sala e mostrou-nos seus experimentos caseiros de espelhos, eletrônica, centro de massa, imãs... Ficou uns dez minutos conversando e nos mostrando, tudo feito com material reaproveitável, algumas coisas de eletrônica foram feitas pelos alunos dos anos anteriores. Quando o número de alunos presentes começou a aumentar ele deu início a aula. Começou ditando um exercício sobre associação de capacitores, o objetivo era calcular a capacidade equivalente. Desenhou o circuito no quadro, passou as fórmulas para associação de capacitores em série e em paralelo. Começou a resolução, durante isso perguntou a uma aluna que estava sentada no fundo, porque ela não sentava na frente. Ela respondeu que não conseguia ficar na frente, o professor perguntou se ela estava

entendendo, e a aluna respondeu que sim. Ele mandou os alunos terminarem de resolver o exercício e realizou a chamada, estavam presentes três meninas e cinco meninos.

Após, perguntou se já haviam feito o resto do exercício. Deu continuidade a letra “b”, alguns alunos ajudaram-no a fazer, na letra “c” ele perguntou o que mais era pedido no exercício e uma aluna lembrou-o do enunciado. Ele começou a cobrar que os alunos fizessem o exercício, começou a perguntar como se resolvia, e foi perguntando e resolvendo no quadro.

Após o segundo sinal, chegaram mais 8 alunos, três meninas e cinco meninos, dois alunos passaram por mim e cumprimentaram-me. O Professor ficou irritado, pois não conseguia ditar o segundo exercício devido a conversa e ao movimento dos alunos entrando. Ele ditou um exercício de um circuito misto de capacitores, segundo ele, para facilitar utilizou capacitores de mesmo valor. Após desenhar no quadro, refez a chamada para os alunos que chegaram atrasados e alertou alguns quanto as faltas.

O Professor começou a resolver o exercício. Após foi até o quadro e desenhou um circuito quadrado com capacitores nos lados e no interior do circuito. Pediu aos alunos resolverem a capacitância equivalente, após isso foi até a classe dos alunos do PIBID, a turma estava conversando bastante, eram uns dois ou três que tentavam fazer o exercício. O Professor pediu silêncio e foi ajudar um aluno. Logo em seguida foi até o quadro, começou a resolver o exercício e encerrou a aula.

## 5. PLANOS DE AULA E RELATOS DE REGÊNCIA

Neste capítulo são apresentados os planos de aula de 14 horas-aula que foram utilizados durante a regência. Estes planos foram desenvolvidos durante as observações e testados nos microepisódios. Cada plano conta com o relato de regência descrevendo como foi realizada a aula prevista no plano. Todos os roteiros e listas de exercícios aqui mencionados encontram-se nos apêndices.

### 5.1 CRONOGRAMA DE REGÊNCIA

Aula	Datas	Conteúdos	Objetivos de Ensino	Estratégias de Ensino
1	16/10 07:30	Apresentação Motivacional (2 Períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação contendo as principais respostas do questionário aplicados aos alunos;</li> <li>• Apresentação do método IpC;</li> <li>• Apresentação dos conteúdos a serem trabalhados;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de slides;</li> <li>• Apresentação de vídeos;</li> </ul>
2	23/10 07:30	Corrente Elétrica (2 Períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que é corrente elétrica;</li> <li>• Sentido convencional e real da corrente elétrica;</li> <li>• Campo Elétrico;</li> <li>• Diferença de Potencial;</li> <li>• Intensidade da corrente elétrica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de slides;</li> <li>• Apresentação de Vídeos;</li> <li>• Aplicação de exercícios utilizando o Método IpC;</li> </ul>
3	30/10 07:30	Resistência Elétrica (2 Períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração lâmpada de arco voltaico;</li> <li>• Resistência elétrica;</li> <li>• Atividade experimental;</li> <li>• Condutores metálicos;</li> <li>• Efeito Joule;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Atividade experimental (material: pilhas, fios, lâmpada, colher de madeira, colher de metal, água deionizada, sal);</li> </ul>
4	06/11 07:30	Lei de Ohm (2 Períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei de Ohm;</li> <li>• Diferenciar um resistor ôhmico de um não ôhmico e ter uma ideia da importância da temperatura na mudança da resistência;</li> <li>• Construção de gráfico;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Demonstração experimental realizada pelo professor (fonte de tensão variável, fios, resistor, lâmpada e multímetro);</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade com roteiro;</li> <li>• Questões em grupo;</li> <li>• Demonstração com supercondutores;</li> </ul>
5	13/11 07:30	Resistividade (2 períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar os fatores que influenciam na resistência, assim como identificar a dependência do material utilizado;</li> <li>• Atividade experimental;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada;</li> <li>• Atividade experimental com roteiro (medir a resistência de fios condutores);</li> <li>• Instrução pelos Colegas;</li> </ul>
6	20/11 07:30	Revisão (2 Períodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente elétrica;</li> <li>• Resistência elétrica;</li> <li>• Lei de Ohm;</li> <li>• Resistividade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IpC;</li> <li>• Lista de exercícios;</li> </ul>
7	27/11 07:30	Prova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação Individual;</li> </ul>

## 5.2 PLANO DE AULA – 1º Aula

**Data:** 16/10/2014 – 2 períodos – início: 07h30min, término: 09h10min.

**Conteúdo:** Apresentação motivacional

**Objetivos de ensino:** Apresentação do estagiário e do conteúdo a ser trabalhado. Motivar os alunos a estudar física mostrando fatos interessantes e relacionando-os com fatores cotidianos e profissionais

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial:

Mostrar *slides* contendo as principais respostas do questionário aplicado aos alunos em aula no período de observação. Ao refazer a pergunta “Por que estudar física?” mostrar vários pontos de vista que venham a ser interessantes para os alunos.

#### Desenvolvimento:

Após a discussão inicial com os alunos, será mostrado um vídeo correlacionando o cotidiano, testes como vestibular e concursos e pensamento crítico.

Fechamento:

Será apresentado o método utilizado em aula (experimentos e IpC) e explicado como será feita a avaliação final.

**Recursos:**

*Datashow, notebook.*

**Observações:**

Nada relevante.

**Relato de Regência 1º Aula:**

Cheguei na escola às 07h, encontrei o Professor A, ele me entregou o caderno de chamada da turma juntamente com as chaves da sala de aula. Após isso, dirigi-me até a direção para pegar o equipamento de *Datashow*. Então, fomos para a sala, o Professor me ajudou a montar os equipamentos e me explicou como preencher o caderno de chamada. O sinal tocou às 07h30min, os alunos foram entrando, para a minha surpresa muitos alunos estavam presentes já no início do primeiro período, cerca de 12 alunos, oito meninos e três meninas.

O Professor A apresentou-me para a turma e dirigiu-se para os fundos da sala, então passei a explicar que eu seria a Professora deles no período de 16 de outubro até 27 de novembro. No início os alunos estavam um pouco agitados, mas logo se acalmaram.

Comecei a falar sobre o questionário que apliquei a eles ainda no período de observações. Levantei as principais respostas, durante esse momento os alunos interagiram comigo reafirmando as respostas colocadas nos slides, tais como: “*eu não gosto de física porque eu não entendo*”, “*muitas fórmulas*”, “*não tem utilidade*”. Nos *slides* seguintes abordei alguns aspectos favoráveis de por que estudar física, busquei motivá-los, primeiramente, mostrando um vídeo<sup>10</sup> sobre uma comunidade Agnóstica em Roncador. O vídeo infelizmente não funcionou no computador da escola, tive que passa-lo no *notebook* mesmo, os alunos pareceram gostar do vídeo, debateram sobre o assunto, sobre a investigação realizada para desvendar os mistérios da pirâmide. Perguntei-lhes se o repórter poderia

---

<sup>10</sup> Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=5atFBBnif28> Acessado em: 10/09/2014.

ter feito perguntas mais relevantes sobre os acontecimentos, se não faltou uma base científica para perceber o que realmente estava acontecendo, ao invés de apenas aceitar as respostas da comunidade. Os alunos responderam positivamente, que a entrevista poderia ter sido melhor e, inclusive, perceberam várias características não condizentes com a chamada no jornal.

Segui a aula falando que a Física nos ajuda a desenvolver o raciocínio e o pensamento crítico. Falamos sobre profissões, dei alguns exemplos da utilidade da física em algumas delas. Os alunos ouviam atentos, apenas um aluno estava mexendo no celular, pedi-lhe então que o guardasse, pois não permitiria o uso durante a aula, ele obedeceu e não pegou mais. Quatro alunos chegaram ao início do segundo período, dei-lhes presença apenas nesse.

Conversamos sobre concursos e vestibular, falamos sobre os principais tópicos de física cobrados. Os alunos estavam atentos, pois a grande maioria manifestou interesse no vestibular. Eu resaltei uma das principais respostas do questionário: “não gosto de física porque é só calcular”, então apresentei o conteúdo a ser trabalhado com eles, eletrodinâmica. Abordei como seriam nossas aulas, falei sobre as aulas experimentais, inclusive a cobrança de roteiros, eles ficaram curiosos quanto a essas aulas, perguntaram se eu levaria equipamentos para todos realizarem as atividades ou se seria apenas demonstração. Expliquei sobre o método do IpC, as regras e como funciona a sua dinâmica. Apenas reclamaram quando contei sobre a avaliação a ser feita no final do período do estágio. Expliquei que a física utiliza-se de modelos para fazer representações e simplificações, durante isso um aluno começou a conversar, então lhe pedi para explicar a turma o que estava escrito no slide, ele leu para a turma e passou a ficar quieto.

No final, o Professor A me ajudou a desmontar o equipamento antes que o sinal tocasse e a próxima turma entrasse. Apesar do imprevisto com o vídeo e de meu nervosismo, deu tudo certo. No início eu estava tensa e falando muito rápido, mas após algum tempo me acalmei e consegui me controlar para falar mais pausadamente. A turma se comportou de forma tranquila e participativa, apenas as meninas estavam mais tímidas.

### **5.3 PLANO DE AULA – 2º Aula**

Data: 23/10/2014 – 2 períodos - início: 07h30min, término: 09h10min.

**Conteúdo:** Corrente Elétrica (intensidade, sentido real e convencional); Diferença de Potencial Elétrico; Campo Elétrico.

**Objetivos de ensino:** Relembrar o conceito de diferença de potencial, bem como a configuração do campo elétrico. Apresentar o conceito de corrente elétrica, discutir o comportamento dos portadores de carga em um fio condutor, intensidade e sentido da corrente elétrica.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Mostrar alguns vídeos para incentivar a participação e despertar a curiosidade dos alunos quanto ao conteúdo de corrente elétrica.

Desenvolvimento:

Falar sobre o comportamento dos portadores de carga em um fio condutor quando submetido e quando não submetido a uma diferença de potencial. Mostrar um vídeo que ilustra este comportamento. Explicar que a corrente elétrica é estabelecida a partir de uma diferença de potencial, e para isto necessita-se de um circuito fechado. Explicar o choque elétrico.

Fechamento:

Serão aplicadas em aula questões utilizando o método IpC, após os alunos resolverão uma lista de exercícios em grupo.

**Recursos:** Quadro-negro, giz, *datashow*, *notebook*.

**Avaliação:** Entrega da lista de exercícios.

**Observações:** Não consegui terminar as questões sobre corrente elétrica utilizando o método IpC, devo terminar na próxima aula.

**Relato de Regência 2º Aula:**

Cheguei na escola às 07h10min, o Professor A já estava presente. Ele me entregou as chaves da sala, esperei até a secretaria abrir para eu pegar o equipamento de *datashow*, o que aconteceu um

pouco antes de tocar o sinal da entrada. Dirigi-me até a sala de aula, alguns alunos já estavam aguardando na porta, entramos e comecei a montar o *datashow* enquanto o restante da turma chegava. Um aluno ao entrar exclamou para a turma que “hoje choveria”, pois era cedo e o colega já estava na sala de aula, foi uma risada geral. No início da aula havia cinco alunos e duas alunas presentes, o restante foi chegando ao longo do período.

Posicionei-me na frente da turma, cumprimentei-os com um bom dia e todos responderam. Falei que iniciaríamos a aula assistindo três vídeos de curta duração, os dois primeiros eram sobre uma técnica de captura de peixes, conhecida como *eletrofishing*<sup>11</sup>, ela consiste na utilização de pequenos choques elétricos que causam a desorientação e paralisação dos peixes, e o terceiro era sobre o acidente<sup>12</sup> ocorrido com o repórter Lasier Martins durante uma filmagem na Festa da Uva. Nos dois primeiros filmes os alunos ficaram indignados, pois entenderam que os peixes estavam sofrendo maus tratos e morrendo aos montes, passado o alvoroço expliquei-lhes então que os peixes ficavam apenas desorientados e incapazes de fugir, de forma que os pesquisadores pudessem capturá-los sem o uso de redes e anzol, e ao cessar a corrente elétrica os peixes logo recuperavam seus movimentos. No outro vídeo tive problemas com o *datashow*, aparecia a mensagem “mídia não encontrada”, não tínhamos internet na escola, eu sempre levava os vídeos já baixados, então passei o vídeo no meu *ultrabook*, pedi aos alunos para se posicionarem em frente à tela de forma que todos pudessem assistir, algumas meninas sentavam no fundo da sala e não quiseram ir para frente, pedi para que se aproximassem, pois assim teriam uma melhor visão do vídeo, mas elas responderam que enxergavam tudo do fundo mesmo. Após, perguntei aos alunos “qual a relação entre os vídeos?” e todos responderem em coro que era o choque, começamos a conversar sobre o que vem a ser o choque elétrico, que para existir corrente elétrica deve-se existir uma diferença de potencial elétrico, e isso somente é possível em um circuito fechado. Então, nesse momento passamos a realizar a diferenciação progressiva dos conceitos envolvidos nos vídeos.

Levei um vídeo<sup>13</sup> ilustrativo de um modelo de comportamento dos portadores de carga no interior de um fio condutor, quando submetido e não a uma diferença de potencial, este era ligado a um circuito com chave, fonte e lâmpada. O vídeo foi passado novamente no meu *ultrabook*, os alunos não prestaram muita atenção, estavam conversando e dispersos, pedi atenção e o silêncio deles, para repassar o vídeo, fui chamando a atenção dos alunos sobre o que estava acontecendo, durante isso, uma das meninas que estava no fundo falou que não estava entendendo. Pedi novamente para se aproximar, assim ouviria e veria melhor o que estava acontecendo, o vídeo foi repassado, os alunos estavam mais atentos e em silêncio.

---

<sup>11</sup> Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=peSzPa-ynpk> Acessado em 28/09/2014.

<sup>12</sup> Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=drvQqtQGwgs> Acessado em 28/09/2014.

<sup>13</sup> Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=KprFTxjQAoE> Acessado em 28/09/2014.

Explanei sobre movimento desordenado e ordenado dos portadores de carga e quem são os portadores de carga dos metais, modelo de “elétrons livres”. Desenhei no quadro uma representação do sentido do campo elétrico entre duas placas metálicas paralelas, expliquei qual é sentido real e convencional da corrente elétrica, bem como intensidade de corrente elétrica e a sua fórmula. Perguntei se todos estavam entendendo, senti que alguns não estavam seguros quanto ao conteúdo, fui até o interruptor da lâmpada da sala de aula, liguei, desliguei perguntei-lhes porque o interruptor precisa estar na posição de ligado para a lâmpada acender, se nós temos um circuito com fios, fonte e uma lâmpada funcionando.

Ao final consegui aplicar três questões<sup>14</sup> sobre o conteúdo utilizando o Método IpC. Distribui a cada aluno um conjunto de *flashcards* contendo cada as letras A, B, C, D e E para a votação da alternativa, expliquei a dinâmica da atividade, levei uma questão de treino para sincronizarmos o momento de mostrar a resposta e, simular a interação entre os colegas sobre os motivos por ter escolhido tal resposta. Escrevi no quadro a questão sobre corrente elétrica, li pausadamente para eles, perguntei se havia alguma dúvida quanto a interpretação, todos responderam negativamente. Cerca de 80% da turma respondeu corretamente, pedi então para compartilharem entre si os motivos de suas respostas, todos começaram a conversar, porém sobre tudo, menos sobre o conteúdo, comecei a caminhar entre eles e cobrar suas respostas, alguns alunos haviam se confundido quanto ao sinal das cargas elétricas, e aos poucos tudo deu certo, os alunos trocaram suas ideias e voltei a refazer a pergunta e 100% da turma acertou. As outras duas questões apenas um aluno errou. Encerrei a aula e organizei a sala para a próxima turma que a ocuparia, ao final dos dois períodos haviam presentes sete meninas e oito meninos.

#### **5.4 PLANO DE AULA – 3º Aula**

**Data:** 30/10/2014 – 2 períodos - início: 07h30min, término: 09h10min.

**Conteúdo:** Resistência elétrica.

**Objetivos de ensino:** Identificar que materiais distintos possuem resistências diferentes.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

---

<sup>14</sup> Ver Apêndice 2.

Começar a aula com o arco voltaico.

O professor irá realizar um experimento utilizando um circuito aberto de uma fonte e uma lâmpada, sendo proposta uma variedade de materiais para se fechar o circuito com a finalidade de acender a lâmpada.

#### Desenvolvimento:

Ao longo da demonstração perguntar o que acontecerá com a lâmpada ao inserir os materiais, qual a diferença entre a borracha e a colher, por que um “funcionou” e o outro não. Explicarei sobre os “elétrons livres”, a resistência sofrida pela corrente elétrica ao percorrer um condutor e explicarei a fórmula da resistência elétrica.

#### Fechamento:

No final da aula explicarei o Efeito Joule, os alunos serão indagados sobre a utilidade do efeito, e se costumam encontrá-lo no cotidiano.

Devido a falta de tempo da última aula, devo aplicar as questões restantes do IpC sobre corrente elétrica.

#### **Recursos:**

Quadro-negro, giz, *datashow*, *notebook*, arco voltaico.

#### **Observações:**

Quase tudo errado!

#### **Relato de Regência 3º Aula:**

Nesse dia cheguei atrasada na escola, não sei o que aconteceu, o trânsito estava totalmente trancado, posso afirmar que deu tudo errado mesmo. Quando cheguei na escola já eram 07h30min e o Professor Orientador do estágio já estava à minha espera, então peguei as chaves da sala com o Professor A, dirigi-me até a secretaria para pegar o *datashow* e fui para a sala de aula. Os alunos estavam demorando para chegar, enquanto isso fui até o prédio principal para pegar um balde com água emprestado, pois precisaria para a demonstração experimental do arco voltaico.

Quando voltei os alunos já estavam presentes, comecei a organizar o *datashow*, depois o experimento do arco voltaico. Distribuí recortes de raio X, e expliquei que o experimento emitiria uma luz muito intensa, podendo danificar a retina se o observássemos sem a devida proteção, pedi para dobrarem o papel, pois a proteção seria mais eficaz, assim ninguém se machucaria. O experimento foi montado de um lado da sala e os alunos ficaram no outro. Fiz todo um “rodeio” para chamar a atenção dos alunos e quando chegou o momento de eu ligar a extensão elétrica o experimento simplesmente não funcionou. Então fiquei um pouco desesperada, tirei a extensão e levei as coisas para perto da tomada no fundo da sala, pensei que problema poderia ser na extensão, liguei diretamente na tomada e não funcionou, fiquei desesperada.

Falei para os alunos e professores presentes que na tarde anterior eu havia testado tudo, por sorte havia tirado fotos do experimento funcionando. O Professor A pegou um multímetro para verificar a tomada e constatou que ela estava sem tensão. Nesse momento fiquei ainda mais desesperada, pois não conseguiria nem utilizar o *datashow*. Pedi desculpas aos alunos por não ter dado certo e passei a explicar-lhes o que deveria acontecer com a lâmpada de arco voltaico, mostrei a foto no meu celular, infelizmente neste dia não levei meu computador, pois não havia como carregar mais coisas.

Montei uma demonstração experimental para ilustrar a resistência elétrica dos materiais que consistia em um circuito com uma bateria, fios e uma lâmpada. Pedi um voluntário para montar o circuito de forma que a lâmpada brilhasse. Um aluno propôs-se, ele olhou, pegou os fios e montou o circuito, perguntei-lhes o que aconteceria se eu interrompesse uma das emendas do fio, todos responderam que a lâmpada apagaria. Propus, então, que entre a emenda do fio colocássemos alguns materiais como colher de madeira, colher de metal e água.

Após verificarmos o que acontecia com a lâmpada ao colocarmos a colher de metal e de madeira, passamos então a realizar a diferenciação progressiva dos conceitos envolvidos na demonstração. Expliquei que diferentes materiais possuem diferentes resistências elétricas, voltei a abordar os “elétrons livres” dos metais, falei sobre a estrutura cristalina dos materiais de maior resistência elétrica, a diferença entre o metal e a madeira. Perguntei se com a água a lâmpada brilharia. Muitos responderam que sim, então mergulhei os fios em água deionizada e os alunos ficaram surpresos por não ter dado certo, então misturei água com sal e a lâmpada brilhou. Perguntei o que eu teria colocado na água, um aluno rapidamente respondeu “sal”, perguntei novamente mas qual a diferença da água ter sal ou não, então um aluno bem na frente respondeu que eu joguei elétrons na água. Falei que no caso da água com sal os portadores de carga são os íons do NaCl, acabei me atrapalhando um pouco na explicação, pois tentei fazer um desenho para representar o comportamento dos íons na água e ficou horrível.

Escrevi no quadro o que é resistência elétrica e sua fórmula com as unidades de medida. Ao final da aula expliquei o Efeito Joule e os alunos me responderam onde o encontramos no nosso cotidiano. Eu deveria ter feito algumas questões, da aula anterior, utilizando o Método IpC, porém acabou faltando tempo, eu ainda estava desmontando as coisas quando a turma seguinte começou a entrar na sala de aula. Ao final do segundo período, estavam presentes na aula seis meninas e sete meninos.

## 5.5 PLANO DE AULA – 4º Aula

**Data:** 06/11/2014 – 2 períodos - início: 07h30min, término: 09h10min.

**Conteúdo:** Resistência Elétrica

**Objetivos de ensino:** Diferenciar um resistor ôhmico de um não ôhmico e mostrar a importância da temperatura na mudança da resistência.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Demonstrar a variação da intensidade do brilho de uma lâmpada utilizando uma fonte variável de tensão. Questionar aos alunos a razão do brilho aumentar ao aumentar a tensão.

Ao fim da discussão será iniciada uma experiência com resistores ôhmicos e não ôhmicos.

Desenvolvimento:

O professor fará uma demonstração experimental utilizando uma fonte de tensão variável, um voltímetro, um amperímetro, um resistor comercial e uma lâmpada.

Será feita uma rápida explicação de como utilizar o amperímetro e o voltímetro. O professor realizará medições de tensão e corrente elétrica, os alunos deverão tomar nota dos dados a fim construir um gráfico  $V \times I$  tanto para a resistor comercial como para lâmpada.

No gráfico do resistor comercial será possível verificar que não ocorre mudança em sua resistência elétrica. Já na lâmpada veremos uma mudança nesta resistência elétrica, esta mudança será

questionada aos alunos direcionando-os a verificar o que junto com a mudança de tensão houve também a mudança da resistência e do brilho da lâmpada.

### Fechamento:

Utilizando a opção de medição de resistência elétrica com um dos multímetros verificaremos a resistência elétrica tanto do resistor quanto da lâmpada. Será explicado por que o valor de resistência da lâmpada é diferente das encontradas durante as medições, utilizando o aquecimento do filamento pela corrente elétrica.

Por fim relatar um pouco da história de Heike Onnes e realizar uma demonstração experimental de levitação com supercondutores.

### **Recursos:**

Quadro-negro, giz, roteiro<sup>15</sup> fornecido pelo professor, fonte de tensão variável, dois multímetros, resistor comercial e lâmpada para lanternas.

### **Avaliação:**

Entrega dos roteiros<sup>16</sup>, pelos alunos.

### **Observações:**

### **Relato de Regência 4º Aula:**

Nesse dia chovia muito, o trânsito estava horrível, cheguei na escola às 07h15min. A escola estava praticamente vazia, peguei as chaves da sala com o Professor A e fui para lá começar a organizar e montar os equipamentos para uma demonstração.

O sinal tocou e um aluno entrou, eu esperava que a chuva espantasse alguns alunos, mas não tantos assim. Fiquei esclarecendo algumas dúvidas e terminando de arrumar a sala enquanto esperávamos o restante da turma, o que levou cerca de dez minutos para acontecer. Formei uma mesa grande com quatro classes no meio da sala e pedi para se aproximarem, prontamente todos estavam em volta da mesa, curiosos perguntando o que eu havia trazido para eles. Apresentei-lhes o voltímetro

---

<sup>15</sup> AXT, R.; ALVES, V. M. *Física para secundaristas: eletromagnetismo e óptica*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2ª Ed Revisada 1999.

<sup>16</sup> Ver Apêndice 3.

e o amperímetro, expliquei seus funcionamentos e escalas. Apresentei também um resistor comercial, uma lâmpada de 6V e uma fonte de tensão variável.

Forneci um roteiro para ser preenchido e entregue por cada aluno. A atividade consistia em montar um circuito somente com o resistor e depois somente com a lâmpada, variar a tensão, medir a corrente elétrica e então calcular a resistência elétrica correspondente. Com a ajuda deles montamos o circuito com a lâmpada, porém a tensão era pouca de forma que não havia brilho da lâmpada. Perguntei-lhes se o circuito estava montado de forma correta, eles verificaram os fios e as conexões, viram que a fonte estava ligada, a lâmpada não estava queimada, então uma aluna falou para aumentar a tensão, pois a atual não era suficiente para fazer a lâmpada acender. Aumentamos a tensão e a mesma acendeu, nesse momento discutimos sobre o funcionamento da lâmpada incandescente. Fui até o quadro e desenhei uma tabela para colocarmos os valores de tensão e corrente, pois assim seria melhor para preencher o roteiro. Começamos as medidas e logo alguns alunos já estavam pedindo para eu deixá-los medir e então me ditariam os valores para completar a tabela no quadro. Concordei com a ideia, porém enquanto eu estava no quadro alguns começaram a conversar em voz alta, pedi, por favor, para colaborarem com a aula, mas não adiantou. Então um aluno se irritou e gritou para eles ficarem quietos, pois alegou que quando só tem contas todos reclamam e quando o professor traz algo diferente eles não valorizam. A turma passou a ficar calma e todos estavam colaborando e querendo ajudar nas medidas. Após, retornaram aos seus lugares para terminar o roteiro, alguns me chamaram nas classes pois não sabiam como fazer um gráfico. Quando eu entreguei o roteiro expliquei para a turma todas as atividades, inclusive perguntei-lhes se sabiam fazer gráficos, pois deveriam fazer um utilizando as medidas de tensão e corrente tanto para o resistor quanto para a lâmpada, e a resposta geral foi um sim. Percebi que isso era uma dificuldade de muitos, então, no quadro expliquei-lhes como fazer um gráfico.

Com tudo feito, realizamos a diferenciação progressiva dos conceitos observados no experimento, discutimos sobre o comportamento ôhmico e não ôhmico apresentado pelo resistor e pela lâmpada, abordei a influência da temperatura na resistência elétrica dos materiais. Faltavam quinze minutos para o término da aula, montei rapidamente uma demonstração utilizando uma cerâmica supercondutora, um ímã e nitrogênio líquido. Relatei sobre os trabalhos do Físico Heike Onnes, seu estudo sobre comportamento da resistência elétrica para diferentes temperaturas em condutores metálicos, a “descoberta” dos supercondutores. Citei alguns filmes em que o bandido acabava morrendo congelado devido ao nitrogênio, todos ficaram empolgados e curiosos, mostrei que sem o resfriamento o ímã ficava em contato com a cerâmica, tudo normal. Resfriei a cerâmica e coloquei o ímã acima dela e ele estava levitando, nossa os alunos diziam que era bruxaria, pediram

para eu passar algo entre os objetos, quando vi haviam alunos de outras turmas na porta da sala para ver o experimento. A partir dessa situação realizamos a diferenciação progressiva dos conceitos envolvidos. Somente quando sinal tocou eu consegui começar a guardar tudo.

## 5.6 PLANO DE AULA – 5º Aula

**Data:** 13/11/2014 – 2 períodos - início: 07h30min, término: 09h10min.

**Conteúdo:** Resistividade.

**Objetivos de ensino:** Listar os fatores que influenciam na resistência, assim como identificar a dependência do tipo de material utilizado no condutor.

**Procedimentos:**

### Atividade Inicial:

“Ao mudar a estação do ano, mudamos também a posição do indicador de temperatura do chuveiro, mas o que acontece dentro dele?”

“Por que não utilizamos fios de ferro ao invés de fios de cobre nas instalações elétricas?”, depois de um tempo de discussão sempre levando os alunos a perceberem que o ferro também é um condutor elétrico será feita a seguinte pergunta: “O que é necessário para que utilizemos o ferro como condutor em nossas casas?”.

Será feito um experimento onde será medida a corrente elétrica de dois fios condutores de mesmo material, mesmo comprimento, porém diâmetros diferentes, após mediremos a corrente elétrica em dois fios condutores de mesmo diâmetro e comprimento, porém de materiais diferentes.

### Desenvolvimento:

Será feito o experimento utilizando pilhas, suporte para pilhas, um suporte com quatro condutores diferentes, um voltímetro, um amperímetro.

O experimento consiste em medir a corrente elétrica (I) de um condutor tendo a tensão (V) fixa, esta será fornecida por duas pilhas. A partir da fórmula  $R=V/I$  achar a resistência correspondente para as variações de comprimento pedidas no roteiro.

Fechamento:

Após a realização da atividade experimental interpretar junto com os alunos os dados obtido afim de mostrar as relações de  $R \propto L$  e  $R \propto 1/A$ , juntando-as e introduzindo o fator de proporcionalidade  $\rho$ , será explicado o que é resistividade e sua dependência do material.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Tendo concluído esta etapa partiremos para a dinâmica da Instrução pelos Colegas (IpC) para verificar se ficou entendido o assunto, retornando às perguntas apresentadas no início da aula.

**Recursos:**

Quadro-negro, giz, roteiro<sup>17</sup> fornecido pelo professor, pilhas, suporte para pilhas, multitestes, suporte com condutores de diferentes características e dimensão, *kit* de aplicação do método Instrução pelos Colegas.

**Avaliação:** Entrega do roteiro<sup>18</sup>.

**Observações:** A aula foi muito boa, porém não deu tempo para aplicar questões com o método IpC, serão dadas na aula seguinte.

**Relata de Regência 5º Aula:**

Cheguei na escola às 07h10min, peguei a chave e o aparelho de *Datashow* e dirigi-me a sala de aula. Comecei a organizar os equipamentos, juntei quatro classes no meio da sala e coloquei nela as pilhas, o suporte para pilhas, fios, multitestes e uma régua contendo dois fios de níquel-cromo de mesmo comprimento, porém de diâmetros diferentes.

O sinal tocou, os alunos começaram a chegar, já estavam curiosos quanto aos materiais expostos na mesa, alguns já foram sentando ao redor dela. Iniciei a aula perguntando-lhes se estavam

---

<sup>17</sup> AXT, R.; ALVES, V. M. *Física para secundaristas: eletromagnetismo e óptica*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2ª Ed Revisada 1999.

<sup>18</sup> Ver Apêndice 4.

tomando banho quente ou frio, em qual posição encontrava-se o indicador de temperatura do chuveiro, todos estavam interagindo e respondendo. Mostrei uma foto de um chuveiro elétrico e perguntei-lhes o que ou quem é o responsável pela mudança de temperatura da água. Começaram as tentativas de respostas, até que uma menina respondeu resistência elétrica, mas não sabia explicar exatamente como funcionava essa relação. Então um menino gritou do fundo que dentro do chuveiro existem duas resistências elétricas, mas também não conseguiu dizer o que elas tinham de diferente. Perguntei-lhes porque os fios das instalações elétricas são de cobre e não ferro, então muitos responderam que o cobre conduz melhor. Convidei-os para realizarmos uma atividade experimental para esclarecermos essas curiosidades em aula. Entreguei o roteiro, fomos todos para o redor da mesa no centro da sala, expliquei sobre os equipamentos que tínhamos ali, montei, mostrei como proceder com relação ao roteiro. Pedi para formarem grupos de até quatro alunos, distribuí um *kit* para a atividade a cada grupo e começaram a trabalhar. No início eles estavam muito atrapalhados, aproveitando que alguns alunos chegaram atrasados, retomei as explicações. Passei a auxiliá-los nos grupos, pois eles sempre me chamavam para saber se estava tudo certo. Tudo correu bem durante a realização da atividade, porém ela levou muito mais tempo do que eu previa.

Com os dados coletados, fomos às discussões dos resultados, quais as relações entre a corrente elétrica e os diferentes comprimentos e diâmetros dos fios. Fiz uma analogia com o ônibus, quando pegamos um minhocão ou uma lotação, como é para percorrer o interior dele, qual é mais fácil de se chegar a porta, se estão cheios, vazios. Ao final, realizamos as medidas de corrente elétrica para dois fios condutores de mesmas características, largura e comprimento, porém materiais diferentes, com isso foi possível verificarmos que a resistência elétrica depende de mais um fator chamado resistividade, característica de cada material. Passei no quadro a fórmula  $R = \rho \frac{L}{A}$  com suas respectivas unidades de medidas e conversamos sobre o que vem a ser algo diretamente e inversamente proporcional. Passei dois exercícios utilizando o método IpC e a turma teve 100% de acertos. Ao final da aula o Professor A me ajudou a desmontar e guardar os equipamentos, pois o sinal estava por tocar.

## 5.7 PLANO DE AULA – 6º Aula

**Data:** 20/11/2014 – 2 períodos - início: 07h30min, término: 09h10min.

**Conteúdo:** Revisão e resolução da lista de exercícios<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Ver Apêndice 5.

**Objetivos de ensino:** Revisão: Corrente Elétrica; Resistência Elétrica; Lei de Ohm e Resistividade.

**Procedimentos:**

Atividade Inicial:

Gincana orientada pelo professor e lista de exercícios para resolver em aula.

Desenvolvimento:

Dependerá do envolvimento da turma durante a gincana.

Fechamento:

Corrigir as questões dos exercícios feitos em grupo.

**Recursos:**

Quadro-negro, giz, lista de exercícios, *datashow*.

**Observações:**

A aula foi bem animada, os alunos tiraram suas dúvidas, fizeram exercícios sozinhos.

**Relato de Regência 6º Aula:**

Como de costume cheguei na escola peguei a chave com o Professor A, o equipamento de *Datashow* e dirigi-me a sala de aula, montei tudo e assim que o sinal tocou os alunos já começaram a chegar. Então propus a eles que fizéssemos algo diferente, pois essa seria uma aula para revisarmos o conteúdo visto comigo. Pedi para que a turma se dividisse em dois, acabou ficando um grupo somente de meninos e o outro de meninas e um menino, cada grupo elegeu seu representante para tirar o par ou ímpar e também ser o porta voz das respostas do grupo. Tirado o par ou ímpar, o grupo vencedor começaria respondendo, se eles acertassem cada um ganharia um doce, porém se errasse o outro grupo poderia responder. Foram utilizadas todas as questões já anteriormente utilizadas com o IpC. O grupo com as meninas saiu respondendo, porém erraram. O grupo dos meninos ficou animado e queriam responder, acertaram e ganharam um doce. A próxima pergunta era para esse mesmo grupo

e acertaram novamente, os meninos começaram a provocar o outro grupo comer paçoca no meio da sala. Pedi a todos para se acalmarem para podermos continuar. E assim seguiu a aula, muitas vezes alguém pedia explicações. O grupo dos meninos venceu a gincana. Pedi para fazerem em aula a lista de exercícios que havia sido entregue a eles, muitos já haviam até perdido a lista, mas entreguei uma nova cópia, Falei que a lista valeria para arredondar a nota de alguém na prova, os alunos fizeram, vários me pediram ajuda e no final do período todos entregaram a resolução da lista. Estavam presentes na aula seis alunas e nove alunos.

## **5.8 PLANO DE AULA – 7º Aula**

**Data:** 26/05/2014 – 2 períodos

**Conteúdo:** Avaliação Final<sup>20</sup>

### **Objetivos de ensino:**

Avaliar os conhecimentos dos alunos durante a unidade didática

### **Procedimentos:**

#### Atividade Inicial:

Orientações aos alunos e entrega da prova.

#### Desenvolvimento:

Realização da prova.

#### Fechamento:

Recebimento da prova.

### **Recursos:**

Prova escrita.

### **Avaliação:**

Prova escrita.

### **Observações:**

Sem observações relevantes.

---

<sup>20</sup> Ver Apêndice 5.

**Relato de Regência 7º Aula:**

Cheguei na escola às 07h15min, conversei com o Professor A, na prova que apliquei havia uma questão referente ao conteúdo de capacitores visto pelos alunos ainda com ele. Peguei as chaves e dirigi-me a sala de aula, comecei a separar algumas classes, pois são organizadas em dupla. Coloquei as fórmulas referentes ao conteúdo de capacitores, pois assim o Professor A me orientou.

Tocou o sinal, os alunos começaram a chegar, sentaram-se, falaram que estavam com muito medo da prova, eu tentei tranquiliza-los. Falei que na prova estava o conteúdo visto em aula, não cobraria nada além disso. Na verdade eu estava um pouco apreensiva, pois já havia acompanhado algumas provas e vários alunos entregavam em branco. Pedi silêncio e distribuí as provas, na hora foi uma choradeira só pedindo as fórmulas do meu conteúdo, eu mandei-os irem fazendo a questão que estava com as fórmulas no quadro, pois assim com o tempo iriam lembrar das outras. Não adiantou, então eu falei a eles que se alguém soubesse a fórmula poderia ir no quadro e escrevê-la. Alguns alunos do fundo ditaram a fórmula  $R=V/i$  e outro a fórmula  $i = qde \text{ de carga} / \text{tempo}$ . Após isso, todos se acalmaram e fizeram a prova, poucos alunos gabaritaram, porém ninguém tirou nota baixa nem entregou em branco.

## 6. CONCLUSÃO

Hoje, terminado o estágio, posso dizer que foi uma experiência maravilhosa, gostei muito de ser professora nesse tempo.

Porém, até eu chegar aqui, foi preciso passar por alguns tempos difíceis, tanto na vida pessoal quanto profissional. Abandonei o curso uma vez, trabalhei durante a maior parte dele. Sabemos que o nosso curso não é nada fácil, às vezes, precisamos enfrentar a falta de compromisso e profissionalismo de alguns docentes. Pensei em desistir do curso inúmeras vezes, fiz novamente vestibular, porém quando menos esperava encontrava colegas e professores que me faziam lembrar que não vale à pena desistir. Nesse apoio amigo reencontramos as forças perdidas e continuamos.

Quando chegamos na etapa final do curso de licenciatura percebemos que não existe uma coerência entre o método utilizado para o nosso ensino e aprendizagem e o método que nos é cobrado para ensinarmos; é como se pregasse uma coisa e cobrasse outra. Em todas as disciplinas básicas da física somos ensinados por métodos totalmente mecanicistas, o professor fala e o aluno ouve; se o aluno pergunta, em alguns casos o orientam a buscar respostas no *google*, ou simplesmente é ignorado, nós copiamos, e depois vamos para casa com listas intermináveis de exercícios.

As disciplinas de Seminários<sup>21</sup> são onde temos a oportunidade de praticar quase tudo o que se espera de uma aula, como falar, como se expressar, como organizar o quadro, controlar o tempo, o professor nos orienta sobre como montar a aula, dicas de atividades, simuladores. Ou seja, seguimos as dicas do professor da disciplina Seminários I, por exemplo, para montarmos uma aula, porém na disciplina de Seminários II, quando realizamos as apresentações o professor fala que não podemos usar *slides*, nem vídeos, nem simulações, que deve ser tudo com quadro e giz. É algo simplesmente incoerente, parece que trocamos de curso, de faculdade. Falta comunicação entre os professores das disciplinas do Curso de Física.

---

<sup>21</sup> ENSINO DE ASTRONOMIA; SEMINÁRIOS SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA GERAL I; FÍSICA APLICADA I-A; FÍSICA APLICADA II-A; SEMINÁRIOS SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA GERAL II; SEMINÁRIOS SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA GERAL III.

Nós temos seis disciplinas em que a avaliação é feita pela apresentação de seminários, fazemos todas antes de chegarmos no Estágio, e quando estamos aqui descobrimos que só aprendemos a decorar o conteúdo e que precisamos aprender como fazer uma boa aula, uma aula contextualizada, dinâmica, participativa.

Se houvesse uma conversa entre as disciplinas de seminários e a de Estágio, certamente teríamos um aproveitamento e um rendimento muito melhor.

Felizmente, existem colegas e professores muito competentes que nos inspiram a seguir, nos ajudam, nos escutam, aconselham, emprestam seus experimentos, secam nossas lágrimas e não desistem da Educação. Durante o estágio procurei me espelhar neles, na paciência, na organização, dedicação e empenho.

Foi muito bom acompanhar uma turma, a evolução de cada um, pois mesmo em um período tão curto foi possível notar a mudança no comportamento de vários alunos, alguns que sempre sentavam no fundo começaram a ir para frente, outros deixaram a timidez de lado e começaram a perguntar durante a aula. É interessante me ver como professora, pois até então só havia ocupado o lugar de aluno.

Nas primeiras aulas eu estava nervosa, ficava preocupada com o tempo, com os experimentos e acabava não prestando atenção nos alunos, se eles estavam enxergando as demonstrações, se no fundo me ouviam direito, eu me preocupava só com a aula, era uma insegurança muito grande.

Passadas umas duas semanas comecei a me sentir mais à vontade na aula, a localizar e organizar melhor as demonstrações na sala, os alunos eram todos muito simpáticos, participativos, educados, nunca houve problemas de comportamento. Nas atividades experimentais eles eram curiosos, todos queriam ajudar. Eu e a turma tivemos um entrosamento muito bom, eu sentia os alunos à vontade para interagir na aula sobre o conteúdo, eles gostavam quando eu levava algo diferente, participavam.

Passada esta experiência, considero a possibilidade de ser Professora, até então só pensava em me formar e fazer qualquer concurso, não atuar na área de ensino. Porém o estágio despertou essa vontade de seguir a carreira de Professor, de me focar no ensino, eu consigo me ver lecionando, indiferente de série ou escola. A cada semana que se aproximava o final da regência eu me sentia triste, pois não queria que acabasse.

## 7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I.S. *A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel*. Instituto de Física. Porto Alegre UFRGS, 2005

ARAÚJO, I.S.; MAZUR, E. *Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: uma proposta para o engajamento no processo de ensino-aprendizagem de Física*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.30, n.2, 2013.

AXT, R.; ALVES, V. M. *Física para secundaristas: eletromagnetismo e óptica*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2ª Ed Revisada 1999.

BASTOS, D. *Medida da resistência elétrica e lei de Ohm*. Disponível em:  
<http://pontociencia.org.br/gerarpdf/index.php?experiencia=977>. Acessado 01/10/2014

FRAGA, A, L, S. *Trabalho de conclusão de curso*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2014.

GASPAR, A. FÍSICA: Eletromagnetismo, física moderna. 1º Ed. São Paulo: Ática, 2000. 3 V.

GOMES, L, E, S. *Trabalho de Conclusão de curso*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2014. <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/99054>. Acessado em: 25/11/2014.

MÁXIMO, A; ALVARENGA, B. Física: Volume único. São Paulo, Scipione, 1997.

MOREIRA, M. A. *Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências - A Teoria da Aprendizagem Significativa*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2009.

MOREIRA e OSTERMANN. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 1999.

MOREIRA, M. A. *Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2009.

SANTOS, B. C. *Trabalho de conclusão de curso*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2012.

WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA. Georg Ohm. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Georg\\_Simon\\_Ohm](http://pt.wikipedia.org/wiki/Georg_Simon_Ohm). Acessado 02/10/2014

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO<sup>22</sup> E APRESENTAÇÃO MOTIVACIONAL**INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

Professora: Tatiele Martins Ferrari

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?

---

<sup>22</sup> Questionário fornecido pelo Professor Orientador.

APRESENTAÇÃO MOTIVACIONAL:

Eletrodinâmica

Professora: Tatiele Martins Ferrari

Por que estudar Física?

“ Não vejo utilidade em Física.”

“Nós vemos no nosso cotidiano.”

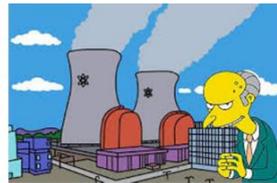
“ Quero fazer Engenharia.”

“Vestibular.”

Por que estudar Física?

Cotidiano

Pensamento Crítico



Por que estudar Física?

PROFISSÕES



### Por que estudar Física?

Vestibular; ENEM:

UFRGS ; PUC ; UNIRITTER ; FAPA

Concursos:

POLÍCIA FEDERAL; PREFEITURA; CEEE;  
DMAE; HOSPITAIS; PROCERGS

### Por que estudar Física?

A FÍSICA é a ciência que estuda a natureza, para isso, são criados modelos. Estes, são representações conceituais e matemáticas de seu comportamento, a fim de entendê-los e prevê-los.

### Eletrodinâmica

É responsável pelo estudo das cargas elétricas em movimento.

### Métodos de Ensino e Avaliação:

Métodos de Ensino:  
Atividades Experimentais  
Instrução pelos Colegas  
Exposição dialogada

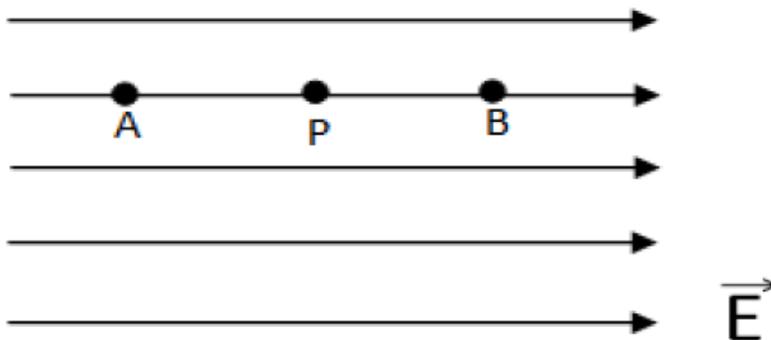
Métodos de Avaliação:  
Relatórios  
Lista de exercícios  
Prova

**Obrigada pela atenção!**

APÊNDICE 2 – QUESTÕES UTILIZADAS NO IpC.

**Segunda Aula:**

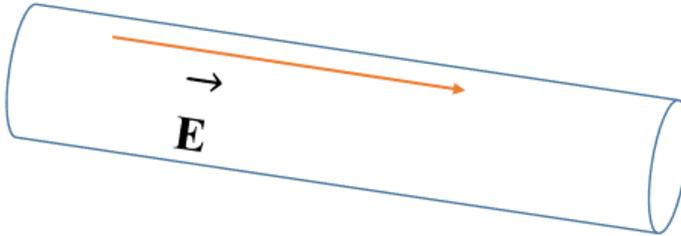
1. A figura<sup>23</sup> representa as linhas de um campo elétrico uniforme. Uma partícula carregada negativamente, abandonada, inicialmente, em repouso no ponto P, desloca-se em direção a:



- a) A, assumindo posições em que o potencial é menor.  
 b) A, assumindo posições em que o potencial é maior.  
 c) B, assumindo posições em que o potencial é menor.  
 d) B, assumindo posições em que o potencial é maior.
2. A corrente elétrica nos condutores metálicos é constituída de:
- a) Elétrons, provenientes da bateria, no sentido do campo elétrico.  
 b) Cargas positivas, provenientes da bateria, no sentido do campo elétrico.  
 c) Elétrons livres, pertencentes ao condutor, no sentido oposto ao campo elétrico.  
 d) Cargas positivas no sentido oposto ao campo elétrico.  
 e) Íons positivos e negativos fluindo na estrutura cristalina do metal.

<sup>23</sup> Adaptado de: MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física: Volume 3. São Paulo: Scipione, 200, p.

3. A figura<sup>24</sup> abaixo representa um fio metálico submetido a um campo elétrico  $\vec{E}$ , no qual foi estabelecida uma corrente elétrica ( $i$ ) o sentido real e convencional da corrente elétrica no condutor possui, respectivamente:



- a) Sentido contrário de  $\vec{E}$ , e sentido contrário de  $\vec{E}$ .
- b) Mesmo sentido de  $\vec{E}$ , e sentido contrário de  $\vec{E}$ .
- c) Mesmo sentido de  $\vec{E}$ , e mesmo sentido de  $\vec{E}$ .
- d) Sentido contrário de  $\vec{E}$ , e mesmo sentido de  $\vec{E}$ .
4. <sup>25</sup>Na figura abaixo temos a representação de um circuito elétrico simples, composto por uma bateria, fios de conexão e uma Lâmpada.



Sobre o circuito mostrado, marque a única alternativa correta:

- a) A corrente elétrica não é consumida e circula, inclusive, dentro da bateria.
- b) A quantidade de elétrons na corrente antes da lâmpada é menor que depois da mesma.
- c) A corrente elétrica é formada por íons que circulam em sentidos contrários.
- d) Elétrons são criados no polo negativo e circulam, fora da bateria, em direção ao polo positivo, onde são consumidos.

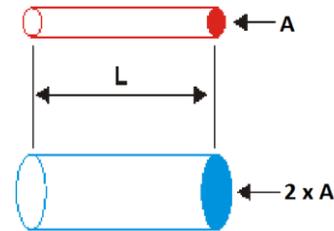
<sup>24</sup> Silva Júnior, Euler de Freitas. Eletrodinâmica; organizador Rodrigo Fautuch; ilustrações Angela Souza, Divanir Padilha, Jaelson Silva. Curitiba: Ed. Positivo, 2009.

<sup>25</sup> Adaptado de: <http://fisicanovestibular.xpg.uol.com.br/questoes.html>. Acessado em: 29/09/2014.

### Quinta Aula: Exercícios<sup>26</sup> com IpC.

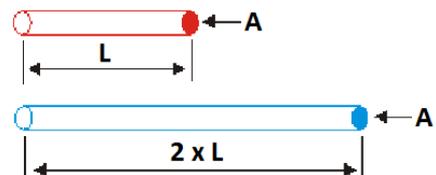
- 1) Ao comparar um fio de cor vermelha de área igual a  $A$  e um fio de cor azul de área igual a  $2A$ , ambos de mesmo material e comprimento, qual deles terá maior resistência:

- a) O fio de cor azul  
b) O fio de cor vermelha  
c) Os dois terão mesma resistência



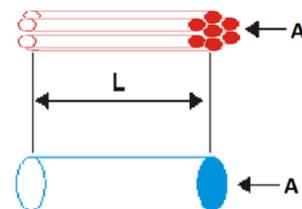
- 2) Mas agora ao pegar um fio de cor vermelha de comprimento igual a  $L$  e um fio de cor azul de comprimento igual a  $2L$ , ambos de mesmo material e área, qual deles terá maior resistência:

- a) O fio de cor azul  
b) O fio de cor vermelha  
c) Os dois terão mesma resistência



- 3) Ao comparar um cabo (composto por 7 fios) de cor vermelha de área  $A$  com um fio de cor azul de área  $A$ , ambos de mesmo material e seção transversal, qual deles terá maior resistência:

- a) O fio de cor azul  
b) O cabo de cor vermelha  
c) Os dois terão mesma resistência



- 4) Por que não utilizamos fios de ferro ao invés de fios de cobre nas instalações elétricas?

<sup>26</sup> Fonte: Retirado de <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/99041> Acessado em 15/09/2014.

- a) Porque teríamos que ter fios mais compridos
  - b) Porque teríamos que ter fios mais grossos
  - c) Porque o cobre é pior condutor do que o ferro
- 5) Um engenheiro eletricitista ao projetar a instalação elétrica de uma edificação deve levar em conta vários fatores de modo a garantir principalmente a segurança dos futuros usuários. Mas para isso ele deve lembrar que:
- a) Quanto mais fino for o fio menor será a sua resistência elétrica;
  - b) Quanto mais fino for o fio maior será a perda de energia em forma de calor;
  - c) Quanto mais fino for o fio maior será a sua resistividade

## APÊNDICE 4 – ROTEIRO DO EXPERIMENTO LEI DE OHM

**INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

Professora: Tatiele Martins Ferrari

Roteiro para Atividade Experimental – Turma 301

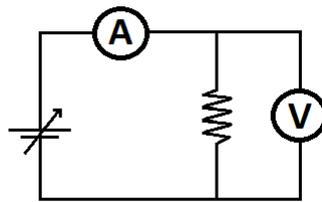
Componentes do Grupo:

- 1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_  
 3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

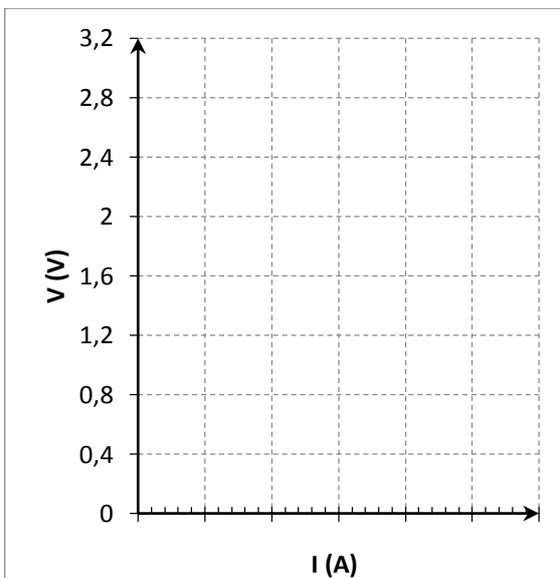
**LEI DE OHM**

Como se comporta a resistência elétrica de um dispositivo quando variamos a tensão em seus terminais?

Vamos medir alguns valores de tensão e de corrente elétrica para dois dispositivos: uma lâmpada de lanterna e um resistor comercial. Iniciaremos com um resistor comercial, para isso montaremos o circuito da Figura 1 que possui uma fonte de tensão variável, um voltímetro e um amperímetro e um resistor comercial.

**Figura 1 - Circuito com Resistor comercial**

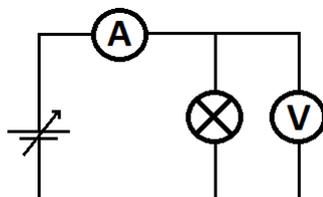
Verifique os valores de tensão e corrente elétrica e complete a tabela e construa o gráfico a seguir.

**Gráfico 1 - V x I Resistor**

V(V)	I(A)
0	
0,4	
0,8	
1,2	
1,6	
2	
2,4	
2,8	

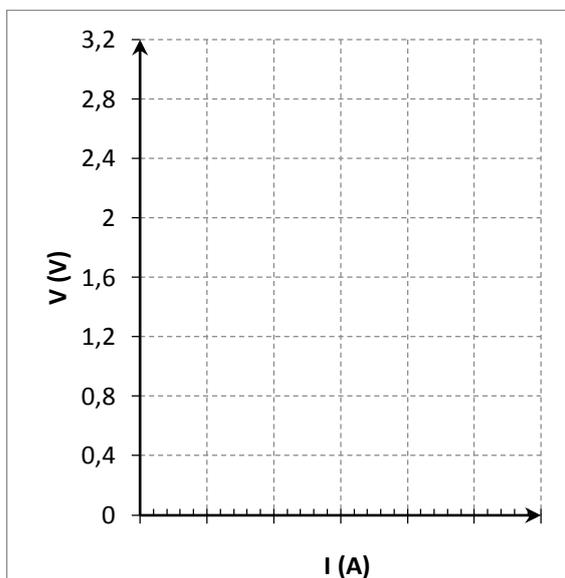
**Tabela 1 - Resistor Comercial**

Agora vamos verificar como se comporta a lâmpada, para isso montaremos o circuito da Figura 2 que possui uma fonte de tensão variável, um voltímetro, um amperímetro e uma lâmpada.



**Figura 2 - Circuito com Lâmpada de lanterna**

Verifique os valores de tensão e corrente elétrica e complete a tabela e construa o gráfico a seguir.



**Gráfico 2 - V x I Lâmpada**

V(V)	I(A)
0	
0,4	
0,8	
1,2	
1,6	
2	
2,4	
2,8	

**Tabela 2 - Lâmpada**

APÊNDICE 5 – ROTEIRO DO EXPERIMENTO FATORES QUE INFLUENCIAM  
NA RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE UM CONDUTOR METÁLICO

**INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

Professora: Tatiele Martins Ferrari

Roteiro para Atividade Experimental – Turma 301

Componentes do Grupo:

- 1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_  
3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

**Fatores que influenciam na resistência elétrica de um condutor metálico.**

Influência do comprimento

- 1) Complete a tabela abaixo coletando os dados obtidos das medidas realizadas em um fio de 0,20 mm de diâmetro. Verifique os valores de tensão e calcule a resistência completando a tabela 1:

<b>L</b>	<b>15,3</b>	<b>14,3</b>	<b>13,3</b>	Comprimento (cm)
<b>V</b>				Diferença de Potencial (V)
<b>i</b>				Corrente Elétrica (A)
<b>R(V/i)</b>				Resistência ( $\Omega$ )

**Tabela 1- Influência do Comprimento**

- 2) O que acontece com a resistência elétrica (R), à medida em que aumentamos o comprimento do fio? Qual a relação com a corrente elétrica?

---

---

---

Influência da seção transversal

- 3) Complete a Tabela abaixo coletando as medidas da diferença de potencial e da corrente para os fios com diâmetros de 0,20 mm e 0,25mm, calcule as respectivas resistências elétricas.

d	0,20	0,25	Diâmetro(mm)
V			Diferença de Potencial (V)
i			Corrente Elétrica (A)
R(V/i)			Resistência ( $\Omega$ )
A			Área (mm <sup>2</sup> )

**Tabela 2 - Influência da seção transversal**

- 4) O que acontece com a resistência elétrica (R), do material à medida que aumentamos seu diâmetro do ferro? Qual a relação com a corrente elétrica(i)?

---



---



---

Influência do material

- 5) Complete a tabela abaixo coletando as medidas da diferença de potencial e da corrente elétrica (i), para 0,20 m do fio de cobre e do fio de níquel-cromo.

Material	Ferro(Fe)	Níquel-Cromo (NiCr)	
V			volt (V)
i			ampère (A)
R			ohm ( $\Omega$ )

**Tabela 3 - Influência do material**

- 6) O que você conclui da tabela?

---

---

---

## APÊNDICE 6 – FOTOS DOS EXPERIMENTOS REALIZADOS



Fig. 10- Experimento Lei de Ohm<sup>27</sup>



Fig. 11- Lâmpada de arco voltaico

Imagem retirada: <http://www.youtube.com/>

---

<sup>27</sup> Fonte: Foto cedida por André Fraga, colega do curso de Física Licenciatura.

APÊNDICE 7 – LISTA DE EXERCÍCIOS E ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO

**INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

Professora: Tatiele Martins Ferrari

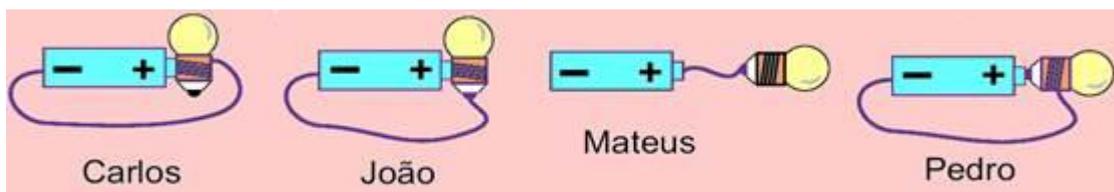
Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Lei de Ohm**

- 1) (UFMG/2010) Um Professor pediu a seus alunos que ligassem uma lâmpada a uma pilha com um pedaço de fio de cobre.

Nestas figuras, onde estão representadas as montagens feitas por quatro estudantes:



Considerando-se essas quatro ligações, é correto afirmar que a lâmpada vai acender apenas:

- a) Na montagem de Mateus.
  - b) Na montagem de Pedro.
  - c) Nas montagens de João e Pedro.
  - d) Nas montagens de Carlos, João e Pedro.
- 2) (UERJ - Adaptada ) Por um ventilador passam 0,25 A, quando ligado a uma rede elétrica que fornece uma tensão de 120 V. Calcule a resistência deste aparelho.
- 3) (Uneb-BA) Um resistor ôhmico, quando submetido a uma tensão de 40 V, é atravessado por uma corrente elétrica de intensidade 20 A. Quando a corrente que o atravessa for igual a 4 A, a tensão, em volts, nos seus terminais será:

4) (UCDB-MS) Uma pessoa dispõe de uma lâmpada incandescente de 120 volts e de quarenta baterias de 3,0 volts. Com esses componentes, monta circuitos nos quais usa a lâmpada e:

- I. apenas uma das baterias
- II. dez baterias associadas em série
- III. vinte baterias associadas em paralelo
- IV. as quarenta baterias associadas em paralelo
- V. as quarenta baterias associadas em série

Considerando que todos os dispositivos foram previamente testados e funcionam normalmente, a lâmpada certamente acenderá no circuito:

- a) I                      b) II                      c) III                      d) IV                      e) V

5) (UCSal-BA) Um resistor de  $100 \Omega$  é percorrido por uma corrente elétrica de 20 mA. Qual é a tensão entre os terminais do resistor, em volts?

6) (PUC) Num determinado fio, submetido a uma diferença de potencial (ddp) de 220 volts, é percorrido por 120 coulombs num intervalo de tempo de 30 segundos. Determine a corrente elétrica  $i$  que percorre o fio.

### **Resistividade**

7) (PUC-RS) Um condutor elétrico tem comprimento  $L$ , diâmetro  $d$  e resistência elétrica  $R$ . Se duplicarmos seu comprimento e diâmetro, de quanto será sua nova resistência elétrica?

8) (Esam-RN) Num trecho de um circuito, um fio de cobre é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade  $I$ , quando aplicada uma tensão  $V$ . Ao substituir esse fio por outro, também de cobre, de mesmo comprimento, mas com o diâmetro duas vezes maior, quanto será a intensidade da nova corrente elétrica?

9) (UFMA) A resistência de um condutor é diretamente proporcional e inversamente proporcional:

- a) à área de secção transversal e ao comprimento do condutor
- b) à resistividade e ao comprimento do condutor
- c) ao comprimento e à resistividade do condutor
- d) ao comprimento e à área de secção transversal do condutor.

10) (Unipac-MG) Leia as duas informações a seguir:

I. Na construção de linhas de transmissão elétrica, os engenheiros procuram evitar o máximo possível a perda de energia por efeito Joule.

II. Apesar dos brasileiros viverem numa zona tropical, muitos gostam de tomar banho quente.

Assim, para cumprir com as exigências técnicas das linhas de transmissão, os engenheiros estabelecem nestas mesmas linhas uma corrente elétrica \_\_\_\_\_ e uma voltagem (tensão) \_\_\_\_\_. Já para agradar aos brasileiros que gostam de banhos mais quentes, deveríamos \_\_\_\_\_ a resistência elétrica do chuveiro.

A opção que completa corretamente as lacunas do texto, na ordem em que aparecem, é:

- a) baixa, alta, aumentar
  - b) baixa, baixa, diminuir
  - c) alta, alta, aumentar
  - d) alta, baixa, aumentar
  - e) baixa, alta, diminuir
- 11) (UEMA) Explique, de acordo com as leis da Física, porque um ferro elétrico, ligado à uma tomada, esquenta, enquanto o fio, que liga o ferro à tomada, continua frio.

**INSTITUTO ESTADUAL PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA**

Professora: Tatiele Martins Ferrari

**Avaliação 3º Trimestre – Turma 301**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: 27/11/2014

1. Dois capacitores de  $2 \mu\text{F}$  e  $3 \mu\text{F}$  são associados em paralelo e o conjunto é colocado sob uma diferença de potencial de  $1000\text{V}$ .
  - a. Qual a capacidade do capacitor equivalente?
  - b. Qual a carga em cada capacitor?
  - c. Qual a ddp em cada capacitor?
  
2. Responda com suas palavras:
  - a. O que é corrente elétrica
  - b. O que é resistência elétrica?
  
3. (UERJ - Adaptada ) Por um ventilador passam  $0,25 \text{ A}$ , quando ligado a uma rede elétrica que fornece uma tensão de  $120 \text{ V}$ . Calcule a resistência deste aparelho.
  
4. (Uneb-BA) Um resistor ôhmico, quando submetido a uma tensão de  $40 \text{ V}$ , é atravessado por uma corrente elétrica de intensidade  $20 \text{ A}$ . Quando a corrente que o atravessa for igual a  $4 \text{ A}$ , a tensão, em volts, nos seus terminais será:
  
5. (PUC) Num determinado fio, submetido a uma diferença de potencial (ddp) de  $220 \text{ volts}$ , é percorrido por  $120 \text{ coulombs}$  num intervalo de tempo de  $30 \text{ segundos}$ . Determine a corrente elétrica  $i$  que percorre o fio.

6. (UFMA) Justificando sua resposta assinale a alternativa correta. A resistência de um condutor é diretamente proporcional e inversamente proporcional:

- a) à área de secção transversal e ao comprimento do condutor
- b) à resistividade e ao comprimento do condutor
- c) ao comprimento e à resistividade do condutor
- d) ao comprimento e à área de secção transversal do condutor.