

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**CLÁUDIO DA SILVA FRAGOSO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO**  
**DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

Porto Alegre  
2012

**Cláudio da Silva Fragoso**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO  
DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

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  
2012

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>3 OBSERVAÇÃO E MONITORIA.....</b>	<b>9</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA.....	9
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO.....	10
3.3 RELATOS DAS OBSERVAÇÕES.....	12
<b>3.3.1 Turma 127 – sala 102.....</b>	<b>12</b>
3.3.1.1 Observação da turma 127 – 22 de março de 2012.....	13
3.3.1.2 Observação da turma 127 – 29 de março de 2012.....	14
<b>3.3.2 Turma 130 – sala 104.....</b>	<b>15</b>
3.3.2.1 Observação da turma 130 – 10 de abril de 2012.....	16
3.3.2.2 Observação da turma 130 – 17 de abril de 2012.....	17
<b>3.3.3 Turma 131 – sala 105.....</b>	<b>18</b>
3.3.3.1 Observação da turma 131 – 03 de abril de 2012.....	19
3.3.3.2 Observação da turma 131 – 10 de abril de 2012.....	21
3.3.3.3 Observação da turma 131 – 17 de abril de 2012.....	22
<b>3.3.4 Turma 210 – sala 306.....</b>	<b>23</b>
3.3.4.1 Observação da turma 210 – 28 de março de 2012.....	24
3.3.4.2 Observação da turma 210 – 04 de abril de 2012.....	26
<b>3.3.5 Turma 211 – sala 101.....</b>	<b>27</b>
3.3.5.1 Observação da turma 211 – 28 de março de 2012.....	28
3.3.5.2 Observação da turma 211 – 04 de abril de 2012.....	30
<b>3.3.6 Turma 212 – sala 102.....</b>	<b>32</b>
3.3.6.1 Observação da turma 212 – 29 de março de 2012.....	32
3.3.6.2 Observação da turma 212 – 05 de abril de 2012.....	34
<b>3.3.7 Turma 227 – sala 109.....</b>	<b>35</b>
3.3.7.1 Observação da turma 227 – 22 de março de 2012.....	36
3.3.7.2 Observação da turma 227 – 29 de março de 2012.....	38
<b>3.3.8 Turma 230 – sala 102.....</b>	<b>40</b>
3.3.8.1 Observação da turma 230 – 17 de abril de 2012.....	41
<b>3.3.9 Turma 310 – sala 301.....</b>	<b>41</b>
3.3.9.1 Observação da turma 310 – 26 de março de 2012.....	42
3.3.9.2 Observação da turma 310 – 05 de abril de 2012.....	43
<b>3.3.10 Turma 311 – sala 302.....</b>	<b>44</b>
3.3.10.1 Observação da turma 311 – 05 de abril de 2012.....	45
<b>3.3.11 Turma 312 – sala 305.....</b>	<b>46</b>
3.3.11.1 Observação na turma 312 – 26 de março de 2012.....	47
<b>3.3.12 Turma 314 – sala 304.....</b>	<b>49</b>
3.3.12.1 Observação da turma 314 – 26 de março de 2012.....	50
<b>3.3.13 Turma 330 – sala 106.....</b>	<b>52</b>
3.3.13.1 Observação da turma 330 – 03 de abril de 2012.....	53
3.3.13.2 Observação da turma 330 – 17 de abril de 2012.....	54
<b>4 PLANEJAMENTO.....</b>	<b>57</b>
4.1 PLANO DE AULA (1-2).....	58

4.2 PLANO DE AULA (3-4).....	60
4.3 PLANO DE AULA (5-6).....	62
4.4 PLANO DE AULA (7-8).....	64
4.5 PLANO DE AULA (9-10).....	66
<b>5 REGÊNCIA.....</b>	<b>69</b>
5.1 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 08 DE MAIO DE 2012.....	69
5.2 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 15 DE MAIO DE 2012.....	73
5.3 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 22 DE MAIO DE 2012.....	75
5.4 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 29 DE MAIO DE 2012.....	78
5.5 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 05 DE JUNHO DE 2012.....	82
5.6 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 12 DE JUNHO DE 2012.....	86
5.7 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 19 DE JUNHO DE 2012.....	89
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>91</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>94</b>
<b>8 APÊNDICES.....</b>	<b>96</b>
8.1 APÊNDICE A: EXERCÍCIOS SOBRE CORRENTE ELÉTRICA.....	96
8.2 APÊNDICE B: EXERCÍCIOS SOBRE RESISTORES.....	96
8.3 APÊNDICE C: EXERCÍCIOS SOBRE ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES.....	97
8.4 APÊNDICE D: AVALIAÇÃO FINAL.....	98

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência docente proporcionada pelo estágio obrigatório para alunos do curso de graduação em Licenciatura em Física.

Além de realizar um relato, da vivência em um ambiente real de ensino, esse relatório apresenta também a perspectiva que foi adotada para a elaboração dos planos de ensino, a implementação prática dessa perspectiva e a real aplicabilidade dos conceitos propostos.

Anteriormente ao início do estágio, criam-se diversas expectativas e anseios com relação ao que iremos encontrar. No meu caso especificamente, seria a primeira atividade docente realizada. Durante todo o curso percebi que muitas de minhas capacidades, principalmente a capacidade de expor ideias e interagir com grupos, havia tido um considerável avanço. Porém, essas capacidades nunca haviam sido postas à prova em um ambiente que não fosse um “laboratório”, ou ainda, com uma plateia que com certeza, pelo menos no propósito, era interessada no assunto que estava sendo exposto.

O estágio foi realizado na Colégio Estadual Protásio Alves, e dividido em duas partes: a primeira consistiu em observações e monitorias em sala de aula contabilizando um total de 33 horas-aula. A segunda consistiu de regência para uma turma do terceiro ano do ensino médio do turno noturno, contabilizando 14 horas-aula. A etapa de observação e monitoria foi realizada nos três turnos da Escola, onde no turno da manhã e da tarde os períodos de aula são de 50 minutos cada, e no turno da noite, são de 45 minutos.

Finalizando, esse trabalho será apresentada a minha visão de como foi o período de estágio, e, em anexo, os materiais utilizados durante o período de regência.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como já foi citado, o estágio em docência foi meu primeiro contato real com a atividade. Não tinha ainda pensado em como organizar minhas aulas e de que modo essas seriam úteis para mim, mas principalmente para os alunos. O trabalho de elaboração dos planos de aulas e minhas atitudes em sala de aula foram baseadas nas teorias de ensino e aprendizagem construtivistas, mais especificamente, nas teorias de Lev Vygotsky e David Ausubel.

Apoiando-se na Teoria de Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934), o papel do professor em sala de aula passa a ser a de um mediador entre o aluno e o conteúdo (Ostermann; Cavalcanti, 2010, p. 26). Além disso o professor também será uma espécie de moderador das relações entre os alunos durante as discussões direcionadas ao conteúdo.

De acordo com Vygotsky o aprendizado deve antecipar o desenvolvimento (Moreira; Ostermann, 1999, p. 28) e dessa maneira caberá ao professor desenvolver experiências sociais de aprendizado. Primeiramente investigando até que ponto determinado conteúdo faz parte do conhecimento dos alunos e após essa investigação instigar os alunos a avançar as suas concepções para um nível em que, se não houvesse a interação do professor ou de outros alunos, dificilmente chegariam sozinhos (Moreira; Ostermann, 1999, p. 28).

Um dos objetivos dos planos de aula é fazer com que os alunos tomem consciência dos erros de concepções que carregam consigo, através dessa conscientização as discussões em grupos mediadas pelo professor terão como principal finalidade a elaboração dos conceitos sobre o assunto das aulas. A identificação dos erros pelos próprios alunos fará com que as discussões avancem, e, através da interação entre os alunos, essas dúvidas ou concepções errôneas sejam esclarecidas.

É de suma importância durante a elaboração das discussões, que o conteúdo a ser ensinado situe-se dentro da chamada “*Zona de Desenvolvimento Proximal*”, ou zona de desenvolvimento potencial. Esse panorama, proposto por Vygotsky, somente se concretizará, se houver uma forte inter-relação social durante o processo de

aprendizagem, não somente com outras pessoas, mas também com o ambiente e com as noções de ambiente existentes em um certo grupo (Moreira; Ostermann, 1999, p. 28).

Usando a terminologia proposta por Vygotsky e levando-se em conta que o assunto das aulas destina-se a alunos do ensino médio, podemos considerar que esses alunos já possuem uma grande gama de “*signos*” formada. A utilização dessa significação, e a contextualização desses significados através das interações fará o papel de instrumentalizar o aluno a não só para a elaboração dos conceitos propostos, mas a sua internalização e apropriação definitiva (Ostermann; Cavalcanti, 2010, p. 27).

Seguindo o conceito de teorias construtivistas, David Ausubel (1918-2008) propõe que a aprendizagem somente é eficiente, ou seja, terá realmente utilidade para o aluno se for *significativa* (Ostermann; Cavalcanti, 2010, p. 22). Ainda, a aprendizagem deve fazer com que a relação entre o indivíduo e o ambiente em que ele está imerso mude, fazendo com que esse ambiente, seu contexto cotidiano, tenha significado (Ostermann; Cavalcanti, 2010, p. 19).

Para Ausubel o principal “mecanismo” para que o aprendizado seja significativo é a relação entre um novo conhecimento qualquer e estruturas chamadas *subsunçores* (Ostermann; Cavalcanti, 2010, p. 23). *Subsunçores* serviriam como bases, ancoradouros, para onde novas ideias convergiriam. Novas ideias, ou qualquer tipo de informação, de qualquer ordem, não se relacionam com o que o aluno já sabe de forma aleatória. Seguiriam especificamente para um certo ponto da estrutura cognitiva do aluno, interagindo com essa estrutura e modificando-a (Moreira; Ostermann, 1999, p. 46).

Dessa maneira, todo o trabalho de elaboração de um plano de ensino deve ser pensado profundamente. Desde a sua concepção, a presença da ideia dos *subsunçores* permeia o trabalho, mudando de figura conforme ocorre o avanço do mesmo. No princípio devem-se identificar quais os *subsunçores* são necessários para a aquisição de determinada ideia. O ponto de partida de qualquer aplicação prática de um plano de ensino com essa ótica, consiste obrigatoriamente em verificar, dentre os *subsunçores* necessários, quais os alunos realmente possuem (Moreira; Ostermann, 1999, p. 46).

Durante o desenvolvimento do plano, deve-se monitorar a relação entre esses *subsunçores* e os novos conhecimentos que estão sendo propostos. Através de estratégias, como a aprendizagem mecânica como base da aprendizagem significativa, formando um círculo, estamos assim manipulando a estrutura cognitiva do aluno, para que *subsunçores* sejam criados e sistematicamente modificados pelo próprio conteúdo (Moreira; Ostermann, 1999, p. 48).

Esses pontos de vista, supracitados, norteiam de forma incisiva a elaboração de um plano de ensino. Mas, evidentemente, coloca desafios e obstáculos em contínua mutação. Organizar um trabalho dessa natureza envolve uma grande gama de fatores. A situação escolar é um grande e reconhecido complicador nessa tarefa. Mas podemos situá-la dentre os fatores, que embora de vulto, é conhecido. Existem outros fatores, de ordem social, e esses são claros sinais das diversas realidades existentes no convívio cotidiano. Esses fatores determinam outros menos gerais, de ordem particular em cada aluno (Villani, 2012, p. 3).

Todos esses aspectos determinam durante todo o período do estágio, o comportamento do professor estagiário. A inexperiência somada a uma boa dose de nervosismo, faz com que o desafio seja grande, mas recompensador.

### 3 OBSERVAÇÃO E MONITORIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O Colégio Protásio Alves, localizado na Avenida Ipiranga, 1090, Bairro Azenha, Porto Alegre. Foi fundado no dia 03 de agosto de 1931. Chamava-se então *Instituto Protásio Alves* e inicialmente localizava-se na Rua Duque de Caxias, em Porto Alegre. Destinava-se, principalmente, à alfabetização e à profissionalização de adultos. Os cursos profissionalizantes oferecidos inicialmente, Escrituração Mercantil e Artes e Ofícios visavam capacitar e instruir os operários e comerciários de então.

No ano de 1959, a Escola passou a ocupar sua atual sede, e atualmente oferece o Ensino Médio e cursos técnicos (Técnico em Desenvolvimento de Software, Técnico em Informática, Técnico em Administração e Técnico em Contabilidade) para aproximadamente 2700 alunos.

A atual Diretora chama-se Sônia Tessaro Boyde e as Vice-diretoras em seus respectivos turnos são: Matutino, Fabiane Nienxeski; Vespertino, Andrea Guimarães Gregianin e Noturno, Leila Prestes Fallavena. Para atendimento dos alunos, a Escola possui os seguintes serviços: serviço de Supervisão Escolar; serviço de Orientação Escolar; serviço de Secretaria; serviço de Pessoal; serviço de reprografia e distribuição e controle de livros; serviço de atendimento para deficientes visuais; salas de recursos pedagógicos; serviço de Biblioteca; laboratório de Ciências; sala de multimeios; auditório; memorial; ginásio de esportes; laboratórios de informática; atividades extra classe.

A filosofia da Escola é a seguinte:

O colégio Protásio Alves tem por filosofia buscar o crescente desenvolvimento do educando como sujeito crítico, transformador da realidade e comprometido com as causas sociais e políticas. Enfatiza o valor da formação integral do educando na perspectiva de uma sociedade humanista e democrática. Tem por objetivo promover o desenvolvimento integral do homem através de sua participação livre, crítica e responsável na construção e na transformação do seu contexto social, para o desenvolvimento do educando e seu preparo para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho.

As vagas na Escola são oferecidas através da Central de Vagas do Estado

(Secretária da Educação/RS) e o sistema de avaliação para o Ensino Médio é cumulativo, dividido em três trimestres, tendo prevalência os aspectos qualitativos aos quantitativos. A frequência mínima é de 75% e a pontuação máxima é de 100 pontos, sendo 30 pontos para o primeiro e o segundo trimestres e de 40 pontos para o terceiro trimestre. A pontuação mínima para aprovação é de 50% em cada trimestre.

A infra estrutura básica das salas de aula é composta de mesas e cadeiras para aproximadamente 35 alunos, algumas salas de aula possuem aparelhos de televisão e outras, apenas o suporte. O prédio principal da Escola possui três pavimentos, sendo que no pavimento térreo estão situadas as salas da Direção e Serviços. No pavimento do subsolo encontram-se os laboratórios e salas de aula, e no pavimento superior, estão situados o auditório e salas de aula. A escola possui ainda mais três anexos com salas de aula e um ginásio de esportes, um pátio interno e um estacionamento para professores e funcionários na parte posterior do terreno. Há ainda, em um dos anexos, um salão de festas para os professores e funcionários.

O sistema de segurança consiste em um circuito interno de imagens e o acesso dos alunos somente é liberado mediante a apresentação de um crachá na portaria. Professores, estagiários e funcionários também devem estar identificados para ingressar na Escola.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE ENSINO

Durante meu período de observações, acompanhei somente um professor. O Professor Z atua no magistério há mais de 20 anos, possui também formação em Psicologia, é muito respeitado por seus colegas por suas opiniões.

Em sala de aula o tipo de ensino aplicado pelo Professor Z é o dito *ensino tradicional*, onde as aulas são na sua grande maioria expositivas. Contudo, o mesmo goza de grande apreço por parte dos alunos. Posso dizer que os alunos o têm muitas vezes como um amigo mais velho, em algumas turmas ele foi escolhido conselheiro.

Uma das preocupações do Professor Z com relação aos alunos diz respeito ao ritmo do aprendizado da turma, uma tarefa que, segundo ele, é bastante dificultada pelo número de turmas que um professor precisa em média trabalhar. A seguinte tabela

apresenta de forma esquemática um panorama do tipo de ensino observado.

*Tabela 1: Aspectos docentes observados.*

Comportamentos negativos	1	2	3	4	5	Comportamentos positivos
Parece ser muito rígido no trato com os alunos			x			Dá evidência de flexibilidade
Parecer ser muito condescendente com os alunos				x		Parece ser justo em seus critérios
Parece ser frio e reservado				x		Parece ser caloroso e entusiasmado
Parece irritar-se facilmente				x		Parece ser calmo e paciente
Expõe sem cessar, sem esperar 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 elas 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 o erro como fonte de aprendizagem
Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos			x		Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação		x			Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos		x			Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam

### 3.3 RELATOS DAS OBSERVAÇÕES

#### 3.3.1 Turma 127 – sala 102

Características: a Turma 127 é composta por alunos com idades entre 14 e 16 anos. Possui um aluno deficiente visual e são preparados materiais específicos para ele. Não percebi, durante as observações, a existência de grupos dentro da turma o número de alunos que frequentam as aulas é de aproximadamente 25 pessoas.

Sala de aula: a sala de aula 102 fica em um anexo localizado no lado leste do prédio principal da Escola, possui ventiladores de teto e suporte para um aparelho de televisão. Durante minhas observações notei que a sala é agradável durante a tarde, pois o prédio principal da Escola oferece sombra ao anexo, os alunos me falaram que no verão a sala é bastante quente, para compensar, segundo eles, no inverno ela é bastante fria.

O anexo deixa a impressão que não houve um projeto muito apurado para a sua construção, pois entre ele e o prédio principal existe um corredor bastante estreito, ainda a sala fica no nível do terreno da Escola. Como o terreno é rebaixado em relação a rua, esse piso é chamado de subsolo pelos alunos e professores.

### 3.3.1.1 Observação da turma 127 – 22 de março de 2012

Horário de início da aula: 16h00min

Horário de término da aula: 17h40min

Alunos presentes na aula: 25

Após a acomodação dos alunos, que até foi rápida, o Professor Z fez minha apresentação e sentei-me em uma carteira vazia no fundo da sala. O Professor Z havia me confidenciado que já estava bastante cansado devido a carga horária dos dias anteriores e que por isso daria uma aula em que os alunos trabalhassem um pouco mais. Deu início à aula com um exercício sobre dimensões e suas unidades. Ele disse que essa turma tinha tido alguns problemas no início do ano letivo com a falta de professores e troca de alguns, inclusive de Física, então ele teria que dar uma improvisada.

A aula nesse dia foi bastante simples, iniciou com uma tarefa em que fornecia as velocidades de dois móveis, uma expressa em km/h e outra em m/s, e pedia para que os alunos descobrissem qual tinha a maior velocidade. Dessa maneira ele introduziu o uso de tabelas e algoritmos de conversão, e alguns “macetes”, como o “Deus Vê Tudo”, assim os alunos poderiam resolver, segundo ele, um grande número de problemas.

Durante as atividades houve alguma interação entre os alunos, nada muito ruidoso. Alguns fizeram o exercício rapidamente e mostraram a solução para os que apresentavam alguma dificuldade. Não pude observar nesse primeiro momento a formação de grupos dentro da turma e também não houve nenhuma interação deles comigo. Essa turma possui um aluno deficiente visual e não há consenso sobre como abordar algum assunto relacionado à Física com ele. Durante toda a aula ele ficou apenas ouvindo o que o Professor Z dizia, após a aula tive uma conversa com o Professor Z e discutimos como seria difícil para esse aluno alguns assuntos em que a visualização dos fenômenos é imprescindível.

A aula então foi encerrada aproximadamente dez minutos antes do horário porque, tanto o Professor Z, quanto os alunos, já haviam há algum tempo partido para discussões paralelas.

### 3.3.1.2 Observação da turma 127 – 29 de março de 2012

Horário de início da aula: 16h00min

Horário de término da aula: 17h25min

Alunos presentes na aula: 25

A aula ocorreu após o recreio e a turma estava bastante agitada, o Professor Z já havia me dito no intervalo sobre sua sobrecarga de trabalho na escola e também das várias aulas particulares que ele tem dado ultimamente. Com isso deixou a turma à vontade por mais algum tempo. O que se tornou um problema posteriormente, pois os alunos ficaram bastante animados conversando e demoraram um bom tempo para sentar-se e realmente prestar alguma atenção à aula.

Já citei anteriormente que existe um aluno com deficiência visual nesta turma, conversei com o Professor Z sobre ele, me disse que está procurando e organizando material para ser transcrito para o aluno. Esse material é enviado a Coordenação Pedagógica e é transcrito em Braille. Depois é enviado ao aluno, mas o Professor Z ainda não sabe como fará para avaliar esse aluno. Num momento antes de o Professor Z iniciar a aula, ele conversou rapidamente com esse aluno, justamente sobre o material que seria preparado para ele.

Nesse dia um grupo de alunas sentou-se no canto esquerdo, no fundo da sala e conversaram sobre vários assuntos: drogas, religião, namorados. Falavam sobre vários colegas, fazendo piadas sobre alguns.

O tema da aula foi M.R.U. e o Professor Z revisou alguns exercícios da aula anterior, como o exercício onde os alunos tinham que descobrir qual era a maior velocidade, sendo que uma das velocidade era expressa em  $km/h$  e a outra, em  $m/s$ . Ouvei alguns alunos falando que já estavam um tanto cansados do mesmo assunto.

Uma aluna dirigiu-se a mim para que eu explicasse por que ela não chegava aos resultados do Professor Z, pedi para que ela me mostrasse a forma que fazia os cálculos. Observei que ela deveria transformar as unidades de tempo e distância de um dos móveis, para que os dois tivessem as mesmas grandezas e assim ela pudesse comparar. Ela lembrou das tabelas que o Professor Z havia passado para eles em uma

outra oportunidade. Mais dois alunos juntaram-se ao grupo, com a mesma dúvida. Não querendo atrapalhar a aula, que estava já bastante tumultuada, informei ao Professor Z que a dúvida de vários alunos era a mesma, ele constatou que mais alguns tinham a mesma dúvida e a aula até o seu final resumiu-se ao seguinte: o Professor Z colocou no quadro as tabelas de conversão de unidades e realizou várias conversões para que os alunos conseguissem criar intimidade com as unidades mais usuais como, por exemplo, *km/h e m/s*.

Finalizando a aula, o Professor Z explicou porque em alguns casos são utilizadas algumas unidades e em outros casos múltiplos ou submúltiplos dessas unidades. Na explicação do Professor Z, dependendo do que se está querendo expressar o seu valor em alguma unidade pode ficar com um valor muito grande ou muito pequeno, então se usam diferentes múltiplos ou submúltiplos.

A aula foi encerrada às 17h25min.

### **3.3.2 Turma 130 – sala 104**

Características: a Turma 130 é composta por alunos de várias idades, existe um aluno, G, bem mais velho que os demais (em torno dos 50 anos). Há um grupo que está sempre junto no fundo da aula, não participam muito, saem frequentemente da aula e dispersam os outros alunos. Existe um outro grupo, formado por meninas que sentam-se bem a frente da sala, conversam entre si, mas participam da aula e tentam resolver os exercícios propostos.

Sala de Aula: a sala 104 fica no subsolo da Escola no extremo norte do prédio. Há um outro anexo do lado dessa sala onde ficam mais duas salas de aula (106 e 107), e entre essas e o prédio principal existe um estreito corredor. Bastante ruidosa, a sala é simples. Possui três fileiras duplas de mesas e cadeiras, quadro branco e dois ventiladores de parede no fundo da sala. Bastante ruidosos os ventiladores mais atrapalham do que ajudam, e as vezes é preciso desligá-los para que o Professor Z não precise falar muito alto.

### 3.3.2.1 Observação da turma 130 – 10 de abril de 2012

Horário de início da aula: 19h45min

Horário de término da aula: 20h30min

Alunos presentes na aula: 22

Na chegada à sala de aula o Professor Z foi questionado por alguns alunos sobre a “prova”, já que todos os professores estavam fazendo as suas e somente o professor de Física ainda não tinha falado nisso. O Professor Z respondeu que daqui a duas semanas, aproximadamente, a turma teria conteúdo suficiente para realizar uma prova.

O Professor Z entrou finalmente na sala e, imediatamente, começou a escrever no quadro. Primeiramente escreveu a equação horária do M.R.U.:  $s = s_0 + vt$ . Mas os alunos ainda não haviam se acalmado, enquanto vários conversavam, outros ouviam música com um celular e outro ainda, cantarolava e fazia “solos” de guitarra com a boca. Poucos copiavam.

A seguir, o Professor Z identificou os termos da equação horária:  $s$  para posição final,  $s_0$  para posição inicial,  $v$  para velocidade e finalmente,  $t$  para tempo decorrido. Na sequência passou um exercício numérico no qual os alunos deveriam identificar as grandezas de acordo com a seguinte equação:  $s = 8 + 2t$ . Nesse exercício os alunos deveriam apenas identificar a posição inicial e a velocidade. Como muitos não prestaram atenção, poucos sabiam fazer.

Nesse momento da aula, os alunos já pareciam um pouco mais calmos e a maioria agora copiava e prestava atenção, não que fosse uma colaboração geral, mas da maioria. Em alguns pouco momentos o Professor Z precisou chamar a atenção de certos alunos.

O Professor Z seguiu com o exemplo, após identificar as grandezas posição inicial e velocidade, pediu para os alunos calcularem a posição do objeto após  $t = 5s$ . Alguns tentaram fazer o cálculo, mas muitos se confundiram com a sequência das operações (somavam antes de multiplicar).

A última parte do exercício consistia em calcular quanto tempo levaria para o

móvel atingir a posição  $s=20\text{ m}$ . O Professor Z perguntou então como se fazia esse cálculo. Alguns alunos responderam corretamente, mas um aluno disse a seguinte frase: “quando muda de lado, muda o sinal”. O Professor Z então fingiu que ficara furioso e realizou uma explicação bastante rigorosa das regras de resoluções de equações, explicitando bastante que, quando “trocamos de lado”, algum fator da equação estamos realizando a operação inversa, para manter a igualdade. Após a aula conversamos sobre o ocorrido e o Professor Z lembrou-me do fato que as pessoas que são graduadas em alguma área específica, como Física ou Matemática, acabam trabalhando com as turmas do Ensino Médio ou no máximo com as séries finais do Ensino Fundamental. Quando as crianças que estão na terceira ou quarta série do Ensino Fundamental iniciam o estudo da Matemática, essas aulas são dadas normalmente por pessoas que não estão adequadamente preparadas para isso. Então os erros desses professores acompanham os alunos muitas vezes pelo resto da vida. O problema das “concepções vulgares”, nas palavras do Professor Z, muitas vezes parte de dentro da própria escola.

A aula foi encerrada as 20h30min.

### 3.3.2.2 Observação da turma 130 – 17 de abril de 2012

Horário de início da aula: 19h45min

Horário de término da aula: 20h30min

Alunos presentes na aula: 20

O Professor Z iniciou a aula colocando no quadro a equação horária do M.R.U. A seguir passou um exercício onde os alunos deveriam aplicar essa fórmula diretamente, apenas substituindo valores. Vários alunos tinham dificuldades em relacionar a equação com os dados do exercício. O exercício apresentava a equação horária de um certo móvel:  $s=15+6t$ . As dificuldades surgiram desde a interpretação do problema. O Professor Z então disse que bastava os alunos escreverem sob a equação dada, a equação horária, assim eles facilmente identificariam as grandezas, por comparação. Na primeira parte do exercício os alunos deveriam identificar a posição inicial e a velocidade, e na segunda parte deveriam

calcular a posição do móvel após um certo tempo (  $t=5s$  ), e também calcular quanto tempo levaria para o móvel atingir a posição  $s=45m$  .

Durante a resolução desse exercício circulei pela sala para auxiliar os alunos, percebi que a maioria não compreendia o que realmente aqueles cálculos significavam. Tentei usar alguns exemplos como o de um ônibus que em um certo instante passa por uma parada. Passado algum tempo esse ônibus, mantendo sempre a mesma velocidade, estará em um outro ponto, diferente do inicial. Foi difícil passar a ideia do que é velocidade.

O Aluno G (citado anteriormente) é bastante esforçado, ele quase não conversa e tenta realizar as tarefas que o Professor Z propõe. Conversei algum tempo com ele, que me disse ter ficado muito tempo sem estudar, então cursou um supletivo para o Ensino Fundamental e agora cursava o Ensino Médio normalmente. Ele acredita que suas dificuldades advêm justamente do fato de ter feito um supletivo. Encorajei-o, e ele, que no início da nossa conversa estava bastante tímido, ao final já parecia mais descontraído e falava que estudar era uma coisa muito boa, inclusive para “subir de posto” no trabalho.

Na sequência da aula o Professor Z passou mais alguns exercícios, que basicamente eram semelhantes ao primeiro, mudando apenas a ordem das perguntas.

A aula resumiu-se em resolução de exercícios de M.R.U. e foi encerrada às 20h30min.

### **3.3.3 Turma 131 – sala 105**

Características: Turma bem pequena, em torno de 20 alunos frequentes. Possui uma aluna deficiente visual para a qual são elaborados materiais específicos pelo Serviço de Atendimento a Deficientes Visuais da Escola. A idade dos alunos fica ao redor dos 18 anos, alguns são repetentes e outros tiveram dificuldades ao concluir o ensino fundamental. Existem alguns alunos bastante interessados e chamaram-me atenção dois alunos. R, é um aluno bastante interessado e participativo, realiza rapidamente todos os cálculos e ajuda seus colegas. M é uma menina que veio do interior com a família, que busca melhores condições de vida, ainda preserva o

sotaque da serra gaúcha. Bastante humilde, ela apesar das dificuldades com a matéria, acredita no estudo como a única maneira de “subir na vida”. Ao mesmo tempo que está deslumbrada com a cidade e suas pessoas.

Sala de Aula: a sala 105 fica no subsolo do prédio principal da Escola, ao lado da sala 104 e em frente ao anexo onde ficam as salas 106 e 107. Diferentemente da sala 104, a 105 não é tão ruidosa pois fica no final do corredor formado pelo prédio da Escola e o anexo. A sala é bastante simples e conta com três fileiras duplas de mesas e cadeiras, cada fila com cinco duplas. Possui quadro branco e dois ventiladores de parede, as janelas são voltadas para a rua, mas são altas e com vidros martelados, não se enxerga a rua.

### 3.3.3.1 Observação da turma 131 – 03 de abril de 2012

Horário de início da aula: 21h30min

Horário de término da aula: 22h00min

Alunos presentes na aula: 19

Nesse dia ocorreram diversos problemas de falta de professores na Escola, por esse motivo as aulas não ocorreram nos seus horários usuais, o Professor Z tentava cobrir os horários vagos, mas mesmo assim ocorreram algumas confusões. Essa turma não teve o período anterior, os alunos espalharam-se pelo colégio e durante a aula foram chegando mais alunos.

No início da aula o Professor Z passou alguns exercícios sobre M.R.U. e foi atender outra turma que estava sem professor. O Aluno R resolveu rapidamente os exercícios e ajudou outros colegas. Como nenhum aluno falou comigo, tomei a iniciativa de percorrer a sala para saber se eles conseguiam fazer os exercícios. Notei grande dificuldade por parte de alguns alunos em compreender o que faziam. Não percebi nos alunos qualquer indício de que o assunto poderia ser interpretado com algo ligado à realidade e como o Professor Z havia me deixado só com a turma aproveitei para realizar um diálogo com eles. Basicamente tentei perceber se estavam compreendendo o que os exercícios propunham. Concluí que poucos ligavam o assunto à realidade.

Tentei fazer algumas analogias como, por exemplo, se estamos em um determinado lugar da sala e passado algum tempo permanecemos no mesmo lugar, nossa velocidade é zero em relação a esse lugar. Durante minhas tentativas de explicar o que era velocidade, distância, tempo e as suas correlações, notei que a noção de referencial é muito vaga.

O Professor Z voltou à sala e iniciou a correção dos exercícios, mostrou no quadro o triângulo “Deus Vê Tudo” e disse que todos os exercícios de M.R.U. poderiam ser resolvidos com esse triângulo. Alguns alunos fizeram os exercícios, mas a maioria apenas copiou as resoluções.

Haviam diversas conversas na aula e o assunto mais recorrente era drogas. Não pude perceber se falavam de algum aluno da sala ou de outro estudante qualquer. Após a aula questionei o Professor Z sobre isso, e ele me disse que existem pessoas matriculadas na Escola apenas para poder ter acesso aos alunos para traficar. A direção era ciente disso e tentava identificar quem eram. A Escola inclusive estava implementando um sistema de identificação por crachás, pois alguns alunos serviam de informantes. Diziam para algum traficante o nome de alguém que nunca vinha a escola, o traficante então se fazia passar por essa pessoa. Frequentava algumas aulas, respondia chamada inclusive, mas o objetivo era outro que não estudar.

Naquele dia um fato me chamou a atenção. Uma aluna no início da aula avisou o Professor Z que já voltaria, e o Professor Z consentiu. Após alguns minutos a aluna voltou com várias sacolas de supermercado. No final da aula conversei com ela sobre isso e ela me relatou o seguinte: ela está trabalhando no centro e mora distante, por isso sai de casa bem cedo. O horário do seu trabalho acaba somente meia hora antes do início da aula. Após a aula ela vai para casa de ônibus numa viagem de aproximadamente 45 minutos. Desse jeito não sobra tempo para ir ao supermercado fazer compras e se ela não for durante a aula, pode ficar sem jantar. Refleti muito sobre isso e o quanto algumas pessoas realmente se esforçam para poder estudar, coisas que a realidade social nos impõe e que somente as constatamos dessa forma.

A aula foi se esvaziando lentamente e o Professor Z considerou-a encerrada às 22h00min.

### 3.3.3.2 Observação da turma 131 – 10 de abril de 2012

Horário de início da aula: 20h30min

Horário de término da aula: 21h15min

Alunos presentes na aula: 16

Após a última observação realizada na Turma 131 ocorreu um problema de indisciplina de um aluno. Foi detectado que uma pessoa frequentava a aula se passando por outra que havia desistido. Essa pessoa respondia a chamada e inclusive copiava e participava da aula, mas se tratava de um intruso que, suspeita-se, realizava tráfico de drogas dentro do Colégio. Um outro aluno que estava sempre com essa pessoa é suspeito de facilitar a entrada desse indivíduo e de fornecer para ele o nome de um aluno que não mais teria comparecido as aulas. Os dois também foram acusados de terem chutado a porta da sala enquanto ela estava chaveada, danificando a porta e o marco da porta. O pai do aluno foi chamado pela direção e falou que desconhecia esses fatos. De qualquer maneira o aluno traficante também não foi mais a Escola.

O Professor Z iniciou a aula escrevendo no quadro a equação da posição para o M.R.U.:  $s = s_0 + vt$  e comparou essa equação à equação de uma reta:  $y = y_0 + ax$ . Disse aos alunos que ambas tratavam do comportamento de uma reta, e que o movimento uniforme poderia ser descrito como uma (não chegou a realizar demonstração gráfica alguma). A seguir, identificou as grandezas envolvidas na equação:  $s$  para posição final,  $s_0$  para posição inicial,  $v$  para velocidade e  $t$  para o tempo.

O Professor Z passou no quadro um exercício para os alunos resolverem. Partindo da seguinte equação:  $s = 8 + 2t$ . Nela os alunos deveriam identificar a posição inicial do objeto e qual era a sua velocidade. A seguir solicitou aos alunos que calculassem a posição do móvel após ter decorrido um tempo  $t = 5s$ .

Naquele momento comecei a circular pela sala para ajudar os alunos que estavam com dificuldades, notei que existe um grupo de alunos bastante interessados. Resolvem rápido os exercícios e colaboram entre si. Mas a maioria tem enormes dificuldades para realizar mesmo os cálculos simples do M.R.U. As dificuldades partem já da interpretação dos problemas e passam também por dúvidas matemáticas.

Expliquei para alguns alunos a sequência correta das operações matemáticas, a função dos parênteses em uma equação e o que significava um móvel ter velocidade constante. Expliquei também que se um certo móvel tem velocidade zero (0), não interessa o tempo que passe, sua posição não será alterada.

Após as explicações alguns alunos conseguiram realizar os cálculos, mas de forma puramente mecânica. Percebi isso e voltei a questioná-los sobre seu entendimento, eles foram enfáticos em me dizer que haviam entendido. Notei que eu atrapalhava a sua conversa e me dirigi para outro grupo que parecia mais interessado.

Conversei com o Aluno R, um menino bastante interessado e que me falou que gostaria de cursar Engenharia na UFRGS. Disse-lhe que era um curso muito bom, mas bastante concorrido, e que ele precisaria estudar bastante para ingressar na Universidade, questionei se ele tinha conhecimento das Políticas de Cotas da Universidade e ele me respondeu que estava “ligado”.

A aula restringiu-se a esse exemplo e terminou ao sinal, às 21h15min.

### 3.3.3.3 Observação da turma 131 – 17 de abril de 2012

Horário de início da aula: 20h30min

Horário de término da aula: 21h15min

Alunos presentes na aula: 19

Nessa observação notei que havia uma aluna deficiente visual, e ela portava um equipamento para escrever em Braille. Não havia material específico para essa aluna e durante a aula ela permanecia o tempo todo ouvindo e conversando com uma colega, que acredito, lhe sirva como uma guia. Tentei encontrar um momento para conversarmos, mas ela saiu no começo do período para encontrar o namorado, que também estuda na Escola e havia telefonado. Após a aula conversei com o Professor Z sobre essa aluna e sobre o outro do turno da tarde que também é portador da mesma necessidade. O Professor Z me disse que esteve pesquisando alguma coisa e que inclusive já havia conversado com outros colegas sobre o assunto. Concordou comigo quando eu mencionei que esses alunos estão bastante mal atendidos. Falei para ele sobre trabalhos que existem na área do ensino de ciências para alunos deficientes

visuais, ele agradeceu e disse que iria verificar.

O Professor Z iniciou a aula aplicando um exercício sobre M.R.U., no qual os alunos simplesmente deveriam substituir valores na equação horária e realizar cálculos simples, como por exemplo: “Dada a seguinte equação horária,  $s=15+6t$  . Encontrar a velocidade do móvel, sua posição inicial e quanto tempo levaria para o móvel atingir a posição  $s=45\text{ m}$  ”. Percorri a sala ajudando alguns alunos e percebi novamente que muitos não conseguem relacionar as grandezas envolvidas. No caso da velocidade, demorei algum tempo em um grupo para que os alunos compreendessem que a velocidade nada mais era que uma relação entre distância percorrida e tempo.

Durante esse período a aula foi interrompida pelos alunos da Turma 330, que avisaram ao Professor Z sobre a falta de um outro professor, e se o Professor Z não estaria disposto a adiantar a aula de Física. O Professor Z respondeu que sim.

Foi dado aos alunos mais dois exercícios muito semelhantes ao primeiro onde basicamente os valores eram outros, mas o desafio não era maior do que o do primeiro.

A aula acabou às 21h15min.

### **3.3.4 Turma 210 – sala 306**

Características: a Turma 210 é bastante homogênea em relação à idade dos alunos, todos entre 16 e 17 anos. A turma é bastante agitada, mas colaborativa, muitos realizam perguntas sobre o conteúdo mas também de outros assuntos. Existe um grupo formado por algumas meninas que sentam-se no fundo, à esquerda. Falam o tempo inteiro e de certa forma atrapalham os outros alunos.

Sala de Aula: a Turma 210 tem aulas na sala 306 no turno da manhã. Essa sala fica no terceiro pavimento do prédio principal da Escola. É equipada com um televisor de tela plana, preso à parede por um suporte gradeado e por ventiladores de teto. Possui quadro branco e as carteiras são dispostas em três fileiras duplas com seis duplas cada fileira.

É uma sala agradável apesar de ser um pouco quente, as janelas são para o lado leste e por isso durante a manhã a sala fica ensolarada. Dessas janelas é possível ver

um trecho da Avenida Ipiranga.

#### 3.3.4.1 Observação da turma 210 – 28 de março de 2012

Horário de início da aula: 10h15min

Horário de término da aula: 11h45min

Alunos presentes na aula: 29

Essa aula tem início logo após o intervalo, então existe um certo tempo até que os alunos se acalmem, algo em torno de dez minutos. Após a acomodação da maioria da turma o Professor Z contou como eram feitas as programações de computadores em cartões perfurados, contou como eram as aulas de programação no início da década de 1980 na UFRGS, e de como era complicado o hoje simples ato de imprimir alguma coisa. Toda essa história foi motivada pela pergunta de uma aluna sobre o que eram aqueles papéis verde e branco que o Professor Z utiliza para rascunhos e anotações. Esses papéis são formulários contínuos bastante antigos que o Professor Z tem em casa e utiliza o verso, falou também que essa era uma atitude de consciência ambiental, reaproveitar o papel.

O assunto da aula era densidade, e a atividade inicial foi o cálculo da densidade de um bloco de alumínio com uma certa massa e com um certo volume dados. Utilizou o exemplo da compra de 400g de tomate ao preço de R\$ 0,60 cada kg. Não me surpreendi com a confusão feita pela maioria da turma quando eles utilizaram o submúltiplo do kg direto no cálculo. O Professor Z então colocou no quadro as tabelas de unidades de comprimento e de massa e explicou o método de utilizá-las e como fazer as transformações de unidades de área e volume, na tabela de unidades de comprimento. Esse método consiste em dividir em duas ou em três colunas cada coluna original abaixo de cada múltiplo das unidades de comprimento, assim para um valor dado inicialmente em  $m^3$ , o aluno pode, utilizando as divisões convenientes a da tabela, chegar ao volume em, por exemplo,  $cm^3$ . Explicou a equivalência da medida  $dm^3$  com litro e de  $cm^3$  com  $ml$ .

Naquele momento uma aluna pediu para que o Professor Z explicasse o que era densidade, pois ao que pude perceber, ela não conseguia distinguir entre as grandezas

massa e densidade. O Professor Z fez uma pausa e explicou para essa aluna que a densidade era tão somente a relação entre a massa de um certo material e seu volume e que, conhecida essa relação para cada material, poderiam ser calculadas as massas de diferentes volumes desse mesmo material. Usou o seguinte exemplo, uma borracha de apagar lápis e uma classe. Se ambos fossem feitos do mesmo material, teriam a mesma densidade, mas como a classe tem um volume muito maior do que a borracha, a massa da primeira seria muito maior do que a da segunda, mas se calculássemos as relações entre elas, veríamos que o resultado seria o mesmo.

Durante essa explicação a turma até permaneceu num certo silêncio, mas consegui ouvir comentários sobre a pergunta da aluna, que não conseguia entender algo tão simples e que eles já tinham ouvido a explicação uma porção de vezes.

Após essa explicação, o Professor Z passou mais dois exercícios sobre densidade, e vários alunos fizeram rapidamente os cálculos. Alguns me solicitaram ajuda para realizar os exercícios e os auxiliei, mas na realidade eles queriam que eu fizesse as contas para eles. Neguei-me e tão somente fiz eles enxergarem que tratava-se sempre do mesmo cálculo, porém invertendo-se a ordem em alguns momentos. Notei que um grupo que sentava no centro da sala se ajudava bastante, discutiam os resultados e comparavam as maneiras de chegar a eles. Houve uma divergência sobre um cálculo realizado por um dos alunos, dentro das conversões de unidades. Fui então chamado para resolver a situação e concluí, para alegria da maioria, que o aluno havia se equivocado quando realizou uma das conversões. Falei que o que eles faziam, em se ajudar e discutir, era muito positivo e tinha importância relevante para o seu aprendizado, e eles me disseram que quase sempre fazem isso.

Esse fato me fez perceber que algumas atitudes positivas surgem de forma espontânea dentro das salas de aula. Conversei com o Professor Z sobre isso e ele me disse que em algumas turmas isso acontece, mas em outras, mesmo quando isso é sugerido, o que normalmente acontece é que alguns alunos fazem o exercício e os outros copiam. Então a prática perde o sentido.

Nessa turma (como em todas as outras) o Professor Z também incentiva o uso de calculadoras e do celular para fazer os cálculos, notei que também nessa turma

ocorre o que já havia percebido em outras: quando é digitado na calculadora ou no celular um número maior do que mil (1000), o próprio equipamento coloca uma vírgula separando os algarismos, e os alunos acabam confundindo essa vírgula com a vírgula usada em algarismos decimais. O Professor Z explicou que aquela vírgula serve para separar os algarismos para melhor visualização, e nada tem a ver com a vírgula decimal. Explicou que em países como os Estados Unidos, é utilizado um ponto decimal ao invés da vírgula, e que a vírgula então é utilizada como o ponto aqui no Brasil, apenas para separar as unidades de milhar.

A aula encerrou-se cerca de dez minutos antes do horário e o Professor Z concluiu que tinha sido enfim uma boa aula. Pois no início ele sentia-se um pouco cansado, mas a energia da turma tinha feito com que ele esquecesse desse fato no decorrer dos dois períodos.

#### 3.3.4.2 Observação da turma 210 – 04 de abril de 2012

Horário de início da aula: 10h15min

Horário de término da aula: 11h55min

Alunos presentes na aula: 28.

A aula deveria iniciar às 10h15min, mas algum aluno queimou um artefato que deixou a sala com um odor fétido e os alunos puderam entrar somente após 20 minutos.

Após os primeiros contratempos o Professor Z, ao iniciar a aula, cobrou dos alunos o “tema de casa”, que era um exercício em que os alunos deveriam calcular a densidade de um certo material, e de posse desse valor consultar uma tabela para descobrir que material era esse. Alguns alunos realizaram a tarefa, mas a maioria deixou para fazê-la na aula. Alguns alunos do fundo, que haviam feito a tarefa, durante o tempo em que o Professor Z deixou que os alunos terminassem a tarefa, cantarolavam a música “*Wake me up*” da banda *Green Day*. Ao perceberem que eu observava, perguntaram se eu conhecia a música e respondi que sim, e inclusive havia ido ao show que a banda fizera em Porto Alegre. Houveram muitas manifestações de aprovação a esse fato, até que um dos alunos me falou que não tinha entendido

exatamente o exercício, então tentei fazer com que ele descobrisse por si as relações entre massa e volume, para chegar à definição de densidade. Ele me disse após algum tempo de discussão que tinha entendido.

O Professor Z, após a correção do exercício, iniciou o assunto Pressão. Escreveu no quadro a fórmula:  $P = F/A$ , explicando seus termos.

Ouvi dos alunos um relato de um problema que haviam tido com uma outra professora, não entrei em detalhes sobre qual tinha sido o problema, mas muitos estavam apreensivos com a atitude que a direção da Escola tomaria. Os alunos também me falaram que não é fácil ter num mesmo dia, aulas de Química, Geografia, Religião e Física. Conversei em uma outra oportunidade com a Coordenadora Pedagógica da Escola sobre esse problema e ela me falou que, se de um lado os alunos reclamam que as matérias de um mesmo dia não se comunicam, para ela fica o problema de organizar o quadro de professores, cada um com a sua particularidade. Muitos professores trabalham em outras escolas e até mesmo outros empregos, e se a escola já padece da falta de professores, ela tem que tentar organizar da maneira que der os horários, é uma questão de prioridades.

Voltando à aula, o Professor Z explanou utilizando um lápis, para que os alunos deduzissem a relação entre a Pressão e a área de aplicação de uma determinada força .

Utilizou também o exemplo de um lago congelado, onde uma pessoa deseja se deslocar sobre a lâmina de gelo, qual seria a melhor maneira? Citou o exemplo de um muro, qual a necessidade de um alicerce para que o muro fique estável. Por fim, citou o exemplo de uma faca.

A aula foi somente expositiva e teve seu término ao sinal às 11h55min.

### **3.3.5 Turma 211 – sala 101**

Características: a Turma 211 é composta por alunos na faixa etária entre 15 e 16 anos. Possui alguns repetentes. Há claramente uma liderança nessa turma, a aluna M. Mas não é uma liderança positiva, várias vezes a vi falando sobre drogas e sobre armas. Citava constantemente que estaria grávida, e que o pai da criança agora estava “limpo”. Mas que ele ainda teria poder na “vila”.

Existe um grupo formado somente por meninas e que sentam-se no centro da sala, conversam bastante, mas participam das atividades propostas.

Sala de aula: a sala de aula 101 fica do lado leste da Escola em um anexo ao prédio principal, nesse anexo também existem mais duas salas, a salas 102 e 103. Ao contrário da sala 102, que tem a porta diretamente para o corredor e o pátio do Colégio, essa sala não se torna tão ruidosa e fica de certa maneira isolada das demais.

A sala é equipada com ventiladores de teto, quadro branco e possui as carteiras dispostas em três fileiras duplas. As janelas ficam no alto da parede e a única visão que se tem por elas é do muro da Escola.

#### 3.3.5.1 Observação da turma 211 – 28 de março de 2012

Horário de início da aula: 07h30min

Horário de término da aula: 09h10min

Alunos presentes na aula: 28

Inicialmente os alunos da Turma 211 estavam bastante tranquilos, acredito que isso deve ter alguma relação com o horário da aula, muitos estavam sonolentos e bocejavam. O Professor Z iniciou uma discussão sobre o assunto da aula, que era densidade. A primeira atividade que foi proposta era o cálculo da densidade de um bloco de alumínio, dadas algumas informações como o volume e a massa. Um cálculo bastante simples, mas que poucos alunos fizeram. O Professor Z iniciou uma discussão como exemplo sobre compras em um supermercado. O exemplo era o seguinte: “se o preço do tomate custa R\$ 0,60 o kg, quanto custará 400g de tomate?”. A finalidade dessa discussão era que os alunos fizessem o cálculo envolvendo valores decimais. Não foi surpresa, pelo menos para o Professor Z, que muitos alunos erraram a conta e o resultado foi R\$ 240,00. Os alunos somente perceberam que deviam utilizar um submúltiplo do kg depois do cálculo. Alguns chegaram rápido a essa conclusão, mas somente após o Professor Z provocá-los.

Notei naquele dia um grupo de três meninas e um menino sentados à esquerda da sala, e percebi que eles estavam completamente desinteressados na aula, logo descobri, que após a aula de Física teriam aula de Inglês e a professora tinha deixado

uma tarefa para ser entregue. Eles faziam durante a aula essa tarefa e a discussão que inicialmente estava restrita nesse grupo, começou a alastrar-se pela sala, até o ponto em que o Professor Z teve que intervir. Disse que não havia porque eles realizarem a tarefa na aula de Física, e que daquele jeito não haveria condições de continuar a aula. Os alunos ficaram um pouco mais contidos, mas continuaram realizando a tarefa de Inglês.

Havia também no fundo da sala, do lado esquerdo, duas meninas totalmente concentradas em algo, era um estojo transparente com um rato branco dentro. O animal ficava andando dentro do estojo de um lado para o outro e elas colocavam pedaços de pão para ele. Em nenhum momento da aula elas estiveram envolvidas com as atividades.

Ocorreu um princípio de tumulto quando um aluno iniciou uma enquete para saber quem tinha feito o trabalho de Inglês e quem poderia emprestar para ele copiar, como ninguém estava disposto a lhe emprestar, ele começou a falar bastante alto e a insultar os colegas. Novamente, o Professor Z teve que tomar a atitude de imposição de autoridade, exigindo respeito. Não somente para si, mas também para o grupo que estava sentado mais próximo ao quadro e o pessoal do lado direito da sala. Estes dois grupos realmente estavam mais quietos, embora alguns também estivessem mais preocupados com o trabalho de Inglês. Após a aula, o Professor Z me falou que o aluno causador do tumulto é normalmente um bom aluno, mas eventualmente tem esse tipo de atitude.

No início do segundo período chegaram três alunos atrasados, e após o tumulto normal dessas ocasiões a aula voltou quase ao seu ritmo anterior. Na tentativa do Professor Z atualizar os alunos que chegaram atrasados sobre o que estava sendo tratado, o restante da turma se dispersou bastante e o resultado foram muitos minutos de conversa e trocas de trabalhos de Inglês.

No grupo que chegou atrasado havia uma aluna que identifiquei como uma liderança dentro do grupo que senta-se à esquerda da sala, desde que ela chegou aquela parte da turma não mais foi a mesma. Ela falava o tempo todo, de vários assuntos: do namorado que era usuário de alguma coisa, de uma certa “vagabunda”

que ela iria “quebrar a cara”. Insinuou várias vezes que estaria grávida, não pude contudo me certificar disto. Inclusive um aluno que até então estava sonolento, com a chegada dessa aluna modificou seu comportamento e participou ativamente da conversa. O aluno causador do distúrbio no período anterior, pediu para ir ao banheiro e por lá ficou um bom tempo, retornando somente no final da aula.

O Professor Z cobrou que a turma se concentrasse no assunto da aula, e para isso colocou no quadro tabelas de unidades de medida de comprimento e de massa para que a turma as usasse para resolver mais alguns exercícios que ele havia também escrito no quadro. Esses exercícios, a exemplo do primeiro, eram bastante simples e tratavam também de densidade. Nesse momento, além das tabelas, ele colocou no quadro, um triângulo do tipo “Deus Vê Tudo”, mas com as letras d, m, v, sendo respectivamente: densidade, massa e volume, para que os alunos ao fazerem os cálculos utilizassem como apoio.

Durante o primeiro período ninguém falou comigo, do meio do segundo período em diante alguns alunos que estavam mais próximos me fizeram algumas perguntas, mas nenhuma em relação a matéria, nem em relação a UFRGS. Eram de cunho pessoal e restringi-me e dar respostas curtas para não iniciar nenhuma outra conversa que atrapalhasse ainda mais a aula, que apesar de todos os contratemplos teve uma certa fluidez.

Próximo ao término da aula, o Professor Z iniciou uma conversa com os alunos do grupo da esquerda, cobrando deles um pouco mais de empenho nas próximas aulas, já que aquele conteúdo iria “cair na prova” e além disso era muito importante para eles fora da escola também.

A aula acabou ao sinal, às 09h10min.

### 3.3.5.2 Observação da turma 211 – 04 de abril de 2012

Horário de início da aula: 07h30min

Horário de término da aula: 09h10min

Alunos presentes na aula: 26

Nessa segunda observação da Turma 211, percebi que a aula de Inglês, que segue a aula de Física, novamente ocupa boa parte da atenção dos alunos. Havia um trabalho para ser apresentado e muitos alunos ainda terminavam os cartazes durante a aula de Física. O Professor Z obviamente percebe o que está acontecendo. Inicialmente ele diz que não podem ocupar a aula dele para realizar tarefas de outras disciplinas, porém, devido aos vários pedidos, ele cede 15 minutos para que os alunos se organizem. Durante esse tempo conversamos sobre isso e ele me disse que ele dando ou não esse tempo, os alunos ficariam terminando os cartazes, então quando ele estipula um tempo para que se organizem fica mais fácil controlá-los.

Notei que a Aluna M, está novamente agitada (na aula anterior ela chegou atrasada e perturbou bastante a sala). Circula pela sala, conversa com vários colegas, pede para ir na secretaria e quando retorna traz consigo um grande pedaço de papel pardo, ela ainda iria iniciar a sua tarefa de Inglês.

Passados cerca de 20 minutos do início da aula, o Professor Z escreve no quadro a seguinte fórmula:  $P = F/A$ . Explicou a que os termos se referiam, onde  $P$  era a pressão,  $F$  era a força e  $A$  era a área. Explicou que a unidade de Pressão era chamada de *Pascal*, em homenagem a Blaise Pascal, acredito que eu era o único prestando atenção.

Já quase no final do primeiro período a aula efetivamente ainda não havia começado, o Professor Z então já com uma certa irritação elevou o tom de voz e disse que o tempo que ele havia dado terminara e que agora a aula era de Física. Pegou um lápis e segurou entre os dedos, com a ponta presa pelo dedo polegar e a extremidade oposta presa pelo dedo indicador, perguntou aos alunos qual dedo sentiria dor, caso ele comprimisse o lápis com os dedos, os alunos responderam corretamente, e então o Professor Z pediu para que eles olhassem para a fórmula da pressão. Lembrou da Terceira Lei de Newton e falou que devido ao princípio de ação e reação a força que o lápis aplicava nos dois dedos era a mesma, então por que um dedo sentia mais dor do que o outro? Usou o exemplo de uma faca, o lado afiado possui menor área em relação as costas da faca, por isso corta com mais facilidade.

De repente, a aluna M, que até então estava com a atenção voltada para

qualquer coisa que não a aula, parou de conversar e pediu para que o Professor Z explicasse novamente, porque ela não entendia. O Professor Z repetiu parte da explicação enfatizando a relação da área com a pressão, a aluna parecia entender e inclusive lembrou de um filme onde as pessoas caminhavam na neve e usavam sapatos parecidos com raquetes de tênis, o Professor Z elogiou-a e citou outros exemplos como a diferença entre os calçados masculinos e femininos, em relação ao salto do calçado.

Com a proximidade do final da aula, novamente o trabalho de Inglês tomou importância e a aula acabou como iniciou, com todos falando sobre a apresentação dos trabalhos.

A aula foi encerrada às 9h10min.

### **3.3.6 Turma 212 – sala 102**

Características: turma relativamente calma, identifiquei pelo menos três grupos distintos. O primeiro desses grupos é formado por alunos que ficam sentados na fileira da direita da sala, conversam pouco, trocam algumas informações dos exercícios, participam moderadamente das aulas. O segundo grupo é formado pelos alunos que sentam-se no centro da sala, possui várias alunas que falam bastante e o tempo todo. O terceiro grupo é formado por alunos que ficam isolados dos outros, interagem pouco e quase nunca conversam.

Sala de aula: a sala de aula 102 fica em um anexo localizado no lado leste do prédio principal da Escola no subsolo, possui ventiladores de teto e suporte para um aparelho de televisão. Durante as minhas observações notei que a sala é bastante agradável.

Na parte da manhã a sala que fica no lado leste da Escola recebe boa insolação, tornando-se clara, algum ruído proveniente da rua atinge a sala, mas não a ponto de incomodar, a exemplo do ruído oriundo do corredor e que invade a sala, principalmente entre uma aula e outra.

#### **3.3.6.1 Observação da turma 212 – 29 de março de 2012**

Horário de início da aula: 10h15min

Horário de término da aula: 11h55min

Alunos presentes na aula: 23

Antes de iniciar a aula, o Professor Z me explicou que essa turma tinha outra professora no início do ano letivo. Por motivos de ajuste de horários ocorreram trocas de professores e a professora anterior havia iniciado o conteúdo de Transferência de Calor, seguindo o livro didático adotado pela Escola. Mas o conteúdo de hidrostática, que é o conteúdo que as outras turmas de segundo ano já estão iniciando está presente no volume 1 do mesmo livro. Sendo assim, os alunos não teriam esse conteúdo e ficariam com conteúdos diferentes das outras turmas. Então o Professor Z está tentando que essa turma fique pareada com as outras, mas ainda há um certo atraso em relação às outras turmas do segundo ano.

O assunto da aula foi Unidades de Medidas e o Professor Z começou desenhando um cubo em perspectiva no quadro. Uma aluna falou que não sabia desenhar um cubo e o Professor Z então explicou passo a passo como se faz um desenho em perspectiva. Disse, também, que se alguém pretendia fazer vestibular para Engenharia ou Arquitetura, por exemplo, devia se familiarizar com desenhos e suas interpretações.

Colocou no quadro as tabelas de unidades de medidas de comprimento, área e volume, com suas explicações de como os alunos deveriam fazer para realizar as transformações das diferentes unidades. Após, foi proposto um cálculo da área de uma cozinha, primeiro em centímetros e depois em metros. O exemplo era o da compra de azulejos para essa cozinha. Após, passou para o exemplo da compra de um aparelho de ar condicionado para um certo apartamento, perguntou para a turma o que provavelmente o vendedor perguntaria na loja. Alguns responderam o preço, outros, a marca. Houve um momento de descontração e após algumas risadas um aluno falou a capacidade do ar condicionado, o Professor Z então aproveitou para explicar que eles provavelmente deveriam saber o volume do apartamento, e passou para o cálculo do volume, utilizando as tabelas para as devidas conversões.

Aproximadamente no meio do primeiro período chegou um aluno atrasado, sentou-se bem ao fundo, próximo de onde eu estava, puxou um caderno e começou a

fazer diversos desenhos. Totalmente fora do espírito da aula, não falou quase nada, perguntou-me quem eu era, ao que respondi. Ele então voltou ao seus desenhos e não falou nada mais até o fim da aula.

Muitos alunos dessa turma já conheciam o assunto e as tabelas de conversão, alguns por serem repetentes e outros por terem tido outro professor no primeiro ano.

Já no meio do segundo período, o Professor Z sugeriu o cálculo do volume de uma caixa de achocolatado. Alguns alunos pediram meu auxílio nas medições. Após realizarmos as medições e os cálculos, começamos a discutir como são expressos pelas indústrias os volumes dos produtos. Falamos sobre as equivalências entre  $cm^3$  e  $ml$  e como as fábricas de automóveis expressam a capacidade cúbica dos motores. Expliquei o significado das siglas 1.0, 1.4, etc. Para não fugir muito do assunto da aula perguntei se algum deles havia percebido que o valor expresso na caixa de achocolatado não era o mesmo que havíamos encontrado em nossos cálculos (o valor calculado era menor). Alguns prontamente creditaram nosso erro ao fato de termos “arrendondado” as medidas, outros disseram que a fábrica enganava os consumidores. Ficamos com a primeira hipótese.

A aula terminou com essas discussões, às 11h50min.

### 3.3.6.2 Observação da turma 212 – 05 de abril de 2012

Horário de início da aula: 10h15min

Horário de término da aula: 11h05min

Alunos presentes na aula: 14

O dia dessa observação precedeu um feriado (sexta-feira santa). Houve uma reunião entre os professores e a Direção da Escola onde ficou decidido que as turmas seriam liberadas um período mais cedo.

Somando esse fato com o clima chuvoso, a aula na Turma 212 foi bastante curta. O Professor Z iniciou o assunto densidade.

A aula toda baseou-se em um exemplo de cálculo da densidade de um bloco de alumínio, de certo volume e massa. Alguns alunos não compreendiam as mudanças

nas unidades de medida propostas para o exemplo (massa: de g para kg; volume: de  $cm^3$  para  $m^3$ ). Por esse motivo o Professor Z colocou no quadro as tabelas de conversão de unidades.

No entanto, a turma não se concentrava na aula. A excitação pela saída mais cedo era evidente. O Professor Z disse então que bastava que eles colaborassem para que todos fossem embora mais cedo. A partir desse momento houve certo envolvimento com a atividade.

Fui solicitado por alguns alunos para resolver o problema, pesquisei qual era a dificuldade maior deles. Percebi que além do conceito de densidade não estar concreto para eles, também os alunos têm dificuldades em perceber qual melhor múltiplo de uma grandeza utilizar. Parece-me que os alunos não fazem a conexão entre um múltiplo e outro, é como se ao utilizarmos um múltiplo de uma grandeza, mudamos a grandeza.

O Professor Z resolveu o problema no quadro e deu a aula por encerrada às 11h05min.

### **3.3.7 Turma 227 – sala 109**

Características: a Turma 227 é formada na maioria por adolescentes entre 15 e 17 anos, muitos já haviam sido colegas no ano anterior no 1º ano, e outros que são repetentes, também já haviam sido colegas no 2º ano no ano de 2011. A turma é composta por 25 alunos. Segundo o Professor Z é muito comum em turmas do turno da tarde que os alunos não tenham atividades durante a manhã, então dormem até mais tarde e chegam à aula com bastante energia. Durante a aula ouvi diversas conversas, sobre vários assuntos, como família, sexualidade, celulares, etc. Como é de se esperar ocorrem várias brincadeiras, e ao contrário do que eu esperava, o problema de “*bullying*” não é levado tão a sério, por exemplo: um menino negro era chamado de “Negão”, um outro menino bem magro era chamado de “Seco”. Claro que entre amigos isso é normal e esperado.

Existem pelo menos dois grupos na turma, um formado por meninos que sentam-se ao fundo da aula, à direita da sala. E outro formado por meninos e meninas

que sentam-se bem à frente, junto à mesa do Professor Z.

Sala de aula: As aulas são ministradas na sala 109, e essa sala não fica no prédio principal da escola e sim em um anexo de um pavimento que possui mais uma sala de aula. Esse anexo substituiu uma edificação de madeira existente no mesmo lugar, as chamadas “brizoletas”, que são prédios construídos na década de 1960 pelo então Governador do Estado Leonel Brizola, e que ainda resistem em algumas escolas da cidade.

Segundo relato do pessoal da Escola, a “brizoleta” estava muito deteriorada e ocorreu um acidente com uma professora, devido ao assoalho de uma sala de aula ter cedido por ter apodrecido. O prédio de madeira foi demolido e em seu lugar foi construído um prédio de alvenaria pré-fabricado, do mesmo formato, mas com sérios problemas de renovação do ar, com teto muito baixo, realmente muito abafado. Existem ventiladores na sala, mas eles são extremamente ruidosos e isso faz com que o professor tenha que falar bastante alto para que seja ouvido pela turma. Outro fator de desconforto acústico é que a escola fica na esquina de duas avenidas bastante movimentadas e o ruído do tráfego é intenso.

### 3.3.7.1 Observação da turma 227 – 22 de março de 2012

Horário de início da aula: 14h05min

Horário de término da aula: 15h45min

Alunos presentes na aula: 29

Nesse dia a turma não havia tido o primeiro período por falta de professor, problema esse que é generalizado na Escola, existem muitas vagas de professor não preenchidas. Os alunos esperavam na porta da sala de aula no lado de fora já que as mesmas ficam chaveadas.

De início havia uma certa balburdia dos alunos pois vários já conheciam o Professor Z e percebi um fato marcante, havia uma simpatia muito grande entre os alunos e o professor. A bagunça que havia de início diminuiu bastante no decorrer da aula, porém permaneceu pelos dois períodos, em certos momentos o Professor Z precisou pedir a atenção, quase sempre atendido.

Após minha apresentação para a turma fui convidado por um grupo de alunos a sentar-me com eles, de início pensei em declinar do convite devido ao meu objetivo de fazer uma observação geral da turma, mas para a primeira aula considerei que não haveria prejuízo em minhas observações, o que de fato não ocorreu. Primeiro, como eu já esperava, fui questionado sobre a UFRGS, e ouvi relatos de alguns alunos sobre seus planos futuros de fazer uma faculdade e suas dúvidas com relação a um curso presencial ou a distância, notei de imediato que a UFRGS é um objetivo um tanto distante porque alguns adolescentes já trabalham ou pensam em trabalhar para pagar a mensalidade de uma instituição privada.

Quanto a aula em si: o Professor Z apresentou o tema Unidades de Medida, englobando unidades de comprimento, área, volume e massa. Apresentou questionamentos práticos como ir em uma ferragem comprar materiais para decorar a sala de aula, interligou conceitos e procurou fazer com que a turma participasse. Consegui, apesar do ruído incessante dos ventiladores e da agitação constante da turma, que muitos alunos, eu diria a maioria, participassem e discutissem as questões. Um fato bastante interessante e positivo da aula ocorreu durante um exercício de cálculo de volume e suas mudanças de unidades. Um aluno foi até a lixeira jogar fora uma embalagem de achocolatado líquido que todos alunos receberam naquela dia como merenda, o Professor Z recolheu aquela embalagem e propôs para a turma que realizasse as medidas da caixa com uma régua e calculasse o seu volume. Muitos queriam medir e a tarefa ficou a cargo do grupo onde eu estava inserido. Como eu somente queria observar e não interagir decidi deixá-los medir a caixa sozinhos. Após terem feito as medidas, o Professor Z pediu para que todos calculassem o volume, utilizando calculadoras e até mesmo as calculadoras dos celulares. Aí se deu o fato interessante, o Professor Z ajudou vários a utilizarem esses equipamentos, explicando como utilizar a memória por exemplo. Após os cálculos, foi comparado o volume obtido no cálculo com aquele expresso na embalagem e discutidos os fatores que levaram o resultado ser ligeiramente diferente do valor informado. Após a discussão a aula foi encerrada às 15h45min.

### 3.3.7.2 Observação da turma 227 – 29 de março de 2012

Horário de início da aula: 14h05min

Horário de término da aula: 15h45min

Alunos presentes na aula: 31

Nessa minha segunda observação da Turma 227, cheguei um pouco antes do professor na sala de aula. Ocorreu um problema com a fechadura da porta, e vários alunos estavam dentro da sala de aula, me impressionei com o fato de alguns estudarem. Devo ter criado alguns pré conceitos em relação aos alunos. A grande maioria estava no lado de fora da sala e um certo aluno que eu já tinha identificado com uma figura agregadora falava muito alto, contando um fato sobre o ônibus que tinha tomado aquele dia, paralelamente com o seu relato ele lia um livro e participava de uma roda de jogo, não pude perceber que jogo era. Fui reconhecido e vários vieram me cumprimentar. Nisso o Professor Z chegou e deu início à aula. Diferentemente da primeira vez que estive nessa turma sentei-me sozinho no fundo da sala, para poder realizar uma observação menos influenciada. Após os alunos sentarem em seus lugares, um grupo, formado entre outros pelo aluno já citado, que identificarei como L, teve um acesso de riso que durou alguns instantes. Não consegui descobrir o que havia acontecido, pois não queria interferir na aula tanto, pelo menos não no grande grupo. Embora os alunos já estejam me considerando como um colega, tenho que deixar a ideia de que não o sou.

Enquanto os alunos ainda se acomodavam e se recuperavam da crise de riso, tive uma conversa com o Professor Z sobre suas visões em relação à real função do professor de Física, em uma turma com tão variados interesses e aptidões. O Professor Z disse-me então que quando um profissional da educação infantil incentiva as crianças a desenharem, ele não está pensando em formar nenhum artista de renome. Está simplesmente fazendo com que a criança tenha intimidade com o lápis, que saiba manuseá-lo. E assim, na visão dele, era também sua função. Dar intimidade e ferramentas aos alunos, não para que sejam grandes expoentes da Física, mas para que sejam pessoas com alguma noção além do senso comum, ou vulgar, nas suas palavras. Essas frases me fizeram refletir muito.

O assunto da aula foi cálculo de densidades e o Professor Z iniciou a aula com um exercício onde eram fornecidos o volume e a massa de determinado bloco de alumínio. Uma dupla formada por um menino e uma menina resolveram rapidamente o exercício, e o grupo formado por L e seus amigos também o fizeram muito rapidamente, mecanicamente. Porém, a sua destreza com as operações matemáticas demonstrava-se também na capacidade de conversarem o tempo todo, tornando a sala que já era ruidosa, bastante cansativa.

Em um determinado momento, o Professor Z solicitou ao grupo de L que colaborassem e fizessem um pouco menos de barulho. Nesse momento ocorreu um momento tenso na aula. L usava fones de ouvido desde o início da aula. Porém, os fones do início da aula eram de cor branca, bastante visíveis, já que L é negro. Os fones que L usava nesse momento eram da cor preta, e o Professor Z em uma frase infeliz disse que não adiantava L usar um fone de ouvido preto para disfarçar. L ficou bastante alterado e ameaçou denunciar o Professor Z por racismo, o Professor Z que até então usava um tom informal disse a L que ele já havia passado dos limites, que ele estava sendo mau caráter porque toda a turma era testemunha que ambos falavam em tom de brincadeira, e que se ele tinha se incomodado que então tivesse se dado ao respeito desde antes.

L então baixou momentaneamente o tom de voz, mas ainda continuava falando baixo para o seus colegas, talvez na tentativa de conseguir alguns adeptos para a sua ameaça.

O Professor Z tentou retomar a aula, voltando novamente ao assunto da densidade de um certo material. As alunas de um grupo, que senta do lado esquerdo da sala, disseram então que não entendiam nada e o Professor Z repetiu a explicação dada na Turma 210 (o exemplo de um objeto do mesmo volume de uma mesa da sala de aula e outro do volume de uma borracha de apagar lápis, feitos do mesmo material). Porém, dessa vez a visualização não foi imediata e não percebi que os alunos estivessem convencidos. Após a aula, o Professor Z me disse que também percebeu isso, mas como a aula já estava bastante tumultuada, seria pior ele ficar parado nesse tema, e que teria outras oportunidades para retomar a explicação.

O Professor Z passou no quadro mais alguns exercícios de cálculo de massa, dados o volume e a densidade; e do cálculo do volume, dadas a massa e a densidade, escreveu um triângulo formado pelas letras:  $d$  para densidade,  $m$  para massa e  $v$  para volume, para que os alunos consultassem durante a resolução dos problemas. Os problemas eram bem simples e diretos, todos os alunos deveriam realizar mudanças de unidades e essa era a parte mais complexa. Dois meninos sentados a minha frente pediram-me para que eu os ajudasse, percebi que eles sabiam como fazer os cálculos, inclusive as mudanças de unidades. Um dos alunos que identificarei como D é bastante tímido e fala bem baixo, está normalmente sentado sozinho, somente sentou-se ao lado de um colega nesse dia porque eu estava sentado no fundo da aula, e ele não quis sentar-se ao meu lado. Percebi que já sabia resolver os problemas e disse isso a ele, ele então me contou que era repetente mas que esse ano ele iria passar, porque estava levando o colégio mais a sério. Falei para ele que eu também rodei quando fiz o ensino médio, e que afinal não tinha sido tão ruim. Ele então me disse que o pior era ter aula com essas crianças, claramente referindo-se ao grupo de L.

L que estava empenhado em chamar a atenção, começou a bradar que o seu colega B passava mal, e que ele teria que levar o B para fora para “tomar um ar”. O Professor Z já nitidamente incomodado com L falou para B que se ele estava mesmo passando mal que fosse até a direção, e que se ele não conseguisse, outro aluno que não L, o levaria. B disse que estava com um pouco de falta de ar, mas estava bem.

A aula não evoluiu mais a partir desse ponto e encerrou-se às 15h45min.

### **3.3.8 Turma 230 – sala 102**

Características: Turma formada por alunos de diversas idades, desde adolescentes até adultos. Número maior de alunas do que de alunos. Turma bastante agitada e conversam sem modéstia. Não identifiquei nenhum grupo segregado, a turma toda participa da conversa. Apenas um casal de namorados é um pouco isolado e passaram a aula toda namorando de forma bastante intensa.

Sala de aula: Essa sala é descrita nas Turmas 127 e 212 .

### 3.3.8.1 Observação da turma 230 – 17 de abril de 2012

Horário de início da aula: 19h00min

Horário de término da aula: 19h45min

Alunos presentes na aula: 28

Antes do início da aula, o Professor Z me mostrou a lista de chamada da Turma 230. Nela constavam 58 inscritos. Observando a sala de aula (sala 102), reparei que nela mal cabem 30 alunos, fiquei com a impressão que o setor que trata da organização das turmas na Escola leva em conta o alto número alto de evasões, pois não há na Escola sala que comporte esse número de alunos.

O Professor Z havia deixado na última aula um trabalho sobre hidrostática para ser entregue nessa aula. O trabalho consistia em calcular a pressão exercida por uma coluna de líquido em recipientes cuja área da base variava, porém não variavam as alturas das colunas. O objetivo era verificar se os alunos iriam se dar conta de que a pressão não dependia da área da base dos recipientes e sim, entre outros fatores, da altura da coluna do líquido. Não foi novidade para mim que poucos fizeram o trabalho e o Professor Z resolveu os exercícios no quadro. Mesmo com ele fazendo os cálculos muitos alunos não compreenderam o objetivo do trabalho. Talvez por não entenderem mesmo ou talvez por não se dedicarem a realizá-lo.

O Professor Z escreveu no quadro a seguinte relação:  $d = m/v$ , onde  $d$  é densidade,  $m$  é a massa e  $v$  é o volume; nas unidades do SI. Mesmo assim alguns alunos não entenderam.

A turma estava bastante dispersa e havia muita conversa, dificilmente alguém poderia se concentrar em algo, havia inclusive um aluno vendendo cosméticos para suas colegas. Mesmo assim um grupo de alunas mostrou algum interesse e conseguiu visualizar a proposta dos exercícios.

A aula encerrou-se no horário: 19h45min.

### 3.3.9 Turma 310 – sala 301

Características: A Turma 310 destaca-se das outras turmas do Colégio. É uma turma bastante homogênea não somente na idade dos alunos (na faixa dos 17-18 anos),

mas também no interesse geral pelas aulas de Física. São poucos os alunos que não participam ativamente das aulas, e desde o primeiro contato comigo, questionaram-me sobre a UFRGS e o Curso de Licenciatura em Física. Possui alguns alunos bastante informados e fora um outro comentário isolado em outras turmas, nessa ouvi falar bastante em vestibular.

Nos dois encontros que tive com os alunos, após a aula fui acompanhado um bom trecho por dois ou mais que queriam conversar um pouco mais.

Sala de aula: A Turma 310 tem aulas na sala 301, essa sala fica no terceiro pavimento do prédio principal da Escola, no lado sul. As janelas são voltadas para a rua lateral e para a Avenida Ipiranga, e se tem uma boa visão do trânsito. Também ocorre uma certa invasão do ruído desse tráfego na sala, mas nada que chegue a atrapalhar. Estive nessa sala durante os períodos da manhã e nesse horário a sala é bastante agradável. A sala é equipada com ventiladores de teto e um aparelho de televisão de tela plana suportado por uma estrutura gradeada. Como as demais salas do Colégio, as carteiras são dispostas em três fileiras duplas com seis duplas cada fileira.

### 3.3.9.1 Observação da turma 310 – 26 de março de 2012

Horário de início da aula: 09h10min

Horário de término da aula: 10h00min

Alunos presentes na aula: 27

Até o momento, a Turma 310 talvez seja a mais disciplinada e interessada das que eu pude observar na Escola. Os alunos acompanhavam a aula e as poucas conversas que tiveram eram discretas o suficiente para não atrapalhar o andamento da aula. Espero que essa minha impressão se repita em observações futuras.

Havia na sala pelo menos dois grupos distintos, um era formado quase inteiramente pelos alunos da fileira esquerda e outro era formado por alunos que sentavam-se na fileira central das duas primeiras filas. Havia um casal de namorados também na fileira central logo atrás o outro grupo. Ambos vestidos como roqueiros. Eram bastante participativos e questionadores. O restante da turma também era participativa.

O assunto da aula foi eletrificação e regras de atração e repulsão de cargas. Após o Professor Z desenhar os esquemas no quadro, ele perguntou aos alunos o que aquelas imagens sugeriam. Mas, antes que alguém respondesse, citou versos traduzidos da música “If” da banda de rock dos anos 70 do século passado chamada *Bread*. Os versos diziam o seguinte:

“Se um quadro vale por mil palavras então, por que eu não posso pintar você?”  
(Bread, 1971)

Esses versos eram para que os alunos percebessem que alguns gráficos dizem muito mais do que a primeira vista pode parecer. Achei uma boa introdução ao assunto. Percebi outra característica incomum da turma: vários portavam o livro didático adotado pela escola – Física Volume 3: Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga. Além disso, alguns já tinham lido o material em casa e faziam questionamentos sobre os assuntos do livro.

A aula prosseguiu com o Professor Z explicando as regras de atração e repulsão e realizou o experimento de atração de pequenos pedaços de papel com uma caneta. A caneta foi atritada na roupa do Professor Z e também nas roupas de alguns alunos. A turma é participativa e interessada e o período único foi muito proveitoso.

No final da aula, alguns alunos fizeram-me perguntas sobre a Universidade (UFRGS). Alguns já conheciam o Campus do Vale e como depois desse período seria o recreio estendi a conversa com duas alunas que prestariam o próximo vestibular. Mas ambas estavam ainda indecisas. Percebi que a Universidade, apesar de todas as ações de interação com a comunidade, ainda não atinge todos os que estão interessados nela.

### 3.3.9.2 Observação da turma 310 – 05 de abril de 2012

Horário de início da aula: 09h10min

Horário de término da aula: 10h00min

Alunos presentes na aula: 28

Entre a primeira observação dessa turma e essa observação, houve uma aula em que não pude participar. Nessa aula o Professor Z iniciou um “estudo dirigido”. Esse

trabalho consistia em responder as questões das seções 1.1, 1.2 e 1.3 do livro didático adotado pela escola. A turma divide-se em três fileiras na sala de aula e, cada fileira, ficou encarregada de responder as questões de uma das seções. Esse trabalho era para ser feito em sala de aula e como essa turma possui dois períodos por semana separados, muitos alunos não conseguiram terminar o trabalho na aula passada. O Professor Z estabeleceu um tempo para que todos enfim terminassem o trabalho.

Durante o período em que os alunos respondiam as questões, fiquei circulando na sala para auxiliar quem estivesse precisando. Percebi que muitos alunos tinham dúvidas nas questões de eletrização por indução e, apoiado no texto do livro, realizei algumas explicações.

Como eu já havia notado na primeira observação dessa turma, muitos alunos se mostraram interessados pelo conteúdo e percebi que muitos são bastante curiosos em relação aos assuntos ligados a eletricidade. Conversei com um grupo formado por diversos alunos sobre vários assuntos ligados ao conteúdo, como por exemplo: resistores, resistividade e corrente elétrica. Enfim, fui dando pistas sobre os assuntos que eles iriam tratar no decorrer do ano letivo. Sugeri que eles fossem lendo o livro, mesmo antes das aulas. Assim, quando o Professor Z tratar de certo assunto, eles já saberiam do que se tratava. Não foi surpresa para mim que alguns já tinham feito isso. Sugeri então, para esses, que consultassem outras bibliografias como Gaspar (existem alguns exemplares na Escola) ou mesmo pesquisar na internet.

Ao final do período, todos haviam entregado o trabalho e a correção ficou para a próxima aula.

A aula foi encerrada às 10h00min.

### **3.3.10 Turma 311 – sala 302**

Características: A Turma 311 é formada por adolescentes na faixa entre 16 e 18 anos. Pelo que pude constatar, muitos alunos estão na mesma turma desde o primeiro ano do Ensino Médio. Há uma organização em torno da formatura que ocorrerá no final desse ano. Os alunos criaram rifas e camisetas e vendem lanches durante os intervalos para arrecadar fundos.

Notei no meu único encontro com essa turma que existe um grupo central formado por algumas meninas e dois meninos. Esse grupo normalmente puxa as conversas, mas também pede silêncio quando o resto da turma está conversando demais.

Sala de aula: A Turma 311 tem aulas na sala 302, que fica posicionada no terceiro pavimento do prédio principal do Colégio. Tem as janelas voltadas para a rua lateral da Escola e para a Avenida Ipiranga. A sala possui ventiladores de teto e as carteiras são dispostas em três fileiras duplas, cada uma com seis duplas.

Existe um suporte para aparelho de televisão. Notei que os interruptores dos ventiladores e das luminárias está bem danificado, oferecendo risco, pois existem cabos elétricos expostos.

#### 3.3.10.1 Observação da turma 311 – 05 de abril de 2012

Horário de início da aula: 07h30min

Horário de término da aula: 09h10min

Alunos presentes na aula: 27

Nessa aula o Professor Z realizou um “estudo dirigido”, utilizando o livro texto da disciplina – Física de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga. Esse trabalho consistia em responder as questões das seções 1.1, 1.2 e 1.3 do livro. A turma divide-se em três fileiras na sala de aula e cada fileira era responsável em responder uma das seções.

Ao final do tempo dedicado a resposta das questões a turma deveria discutir as respostas entre si. Ocupei-me então de circular pela sala para auxiliar os alunos que apresentavam dificuldades e as maiores dúvidas surgiram nas questões sobre eletrização.

Paralelamente ao trabalho, a turma estava bastante envolvida com os preparativos para a sua formatura no Ensino Médio, que ocorrerá ao final do ano. Ofereceram-me uma rifa, fatias de bolo, salgadinhos, tudo para arrecadar fundos para a cerimônia. Apenas agradei e justifiquei minha recusa dizendo que se eu comprasse de uma turma deveria comprar de todas.

Há nessa turma alguns grupos e identifiquei um formado apenas por meninas. Elas discutiam vários assuntos como futebol, música e o assunto mais frequente era sobre as camisetas da formatura. Aproximei-me delas para falar sobre as questões e percebi que elas não estavam nem um pouco a par do assunto da aula. Tentei fazer com que elas participassem, mas elas me responderam que o aluno F faria as questões e passaria as respostas para elas. Apenas uma aluna desse grupo me disse que não entendia a eletrização por indução. Então, baseado no livro didático, fiz algumas explicações acerca do fenômeno. Ela disse que ainda não estava muito claro, mas agradeceu e voltou a conversar com suas colegas, que agora falavam sobre “funk”.

O tempo todo da aula foi ocupado em resolver as questões e não houve ao final a discussão das respostas.

O clima fez uma repentina mudança e a manhã que era quente e ventosa, ficou rapidamente com jeito de um dia de inverno. Nuvens carregadas dominaram o céu e uma forte tempestade se formou. Ao mesmo tempo, ocorreu um acidente de trânsito próximo a Escola com a presença do Corpo de Bombeiros. Então a atenção da turma, que já estava dispersa, desviou-se totalmente para a rua. Ao toque do sinal o Professor Z recolheu os trabalhos e encerrou a aula às 09h10min.

### **3.3.11 Turma 312 – sala 305**

Características: A Turma 312 é formada por alunos entre 16 e 20 anos. Possui um grupo bem definido que se senta próximo as janelas da sala, no lado esquerdo. Esse grupo domina a aula, conversam bastante, fazem piadas e atrapalham bastante a aula. Quase todas as vezes que algum aluno tinha dúvida, invariavelmente, os integrantes desse grupo realizavam intervenções, ora para adiantar as respostas do Professor Z, ora para ridicularizar quem havia feito a pergunta. Há também uma dupla de alunos que fica sentada ao fundo. Desdenham das perguntas dos colegas, imitam os outros e embora pareçam saber do que o Professor Z está falando, pouco participam da aula.

Sala de aula: A Turma 312 tem aulas na sala 305, localizada no terceiro pavimento do prédio principal. Tem as janelas voltadas para a rua lateral e para a Avenida Ipiranga. No horário em que realizei a única observação dessa turma, a luz

do sol invadia bastante a sala e era preciso manter as cortinas fechadas.

A sala é equipada com ventiladores de teto e as carteiras são dispostas em três fileiras duplas com seis duplas em cada fileira. Há também um suporte gradeado para um aparelho de televisão.

### 3.3.11.1 Observação na turma 312 – 26 de março de 2012

Horário de início da aula: 10h15min

Horário de término da aula: 11h50min

Alunos presentes na aula: 29

Anteriormente ao início da aula, precisamente enquanto os alunos se acomodavam em seus lugares, tive uma conversa com o Professor Z. Ele me falou das dificuldades envolvidas com a situação de ter de tratar do mesmo assunto em turmas diferentes. Segundo ele, na terceira ou quarta turma onde se vai tratar o mesmo assunto, esse assunto para o professor já está bastante repetitivo. Sendo assim, o professor deve se policiar constantemente para que cada aula seja interessante na mesma intensidade para os alunos, afinal, se o professor está falando de um assunto que não é novidade para ele, para os alunos esse mesmo assunto ainda o é, e tem que despertar o interesse desses.

Houve logo após a acomodação dos alunos a minha apresentação, que foi pouco repercutida. Havia muitos alunos conversando e somente durante a aula alguns alunos falaram comigo. Assuntos que foram desde o curso de Física e se eu realmente pensava em ser professor. Respondi que sim, que estava aprendendo muito nesses dias e ficando interessado. Eles não acreditaram muito no que eu disse.

O assunto tratado na aula foi eletrificação e o Professor Z realizou o experimento da eletrificação de uma caneta plástica por atrito em um lenço. O interesse dos alunos foi bastante satisfatório e alguns alunos cortaram pedaços de papéis e fizeram em suas mesas o experimento. Notei que poucos recolheram os papéis depois.

O Professor Z desenhou no quadro dois pequenos círculos com uma linha

ligando eles a uma hachura, como se fossem pêndulos. Repetiu esse mesmo desenho três vezes. No primeiro, cada círculo possuía os sinais de negativo (-), no segundo possuíam os sinais de positivo (+) e no terceiro cada círculo possuía um dos sinais. No desenho onde os sinais dentro dos círculos eram diferentes, havia a indicação de que os pêndulos estariam movimentando-se um em direção ao outro. Nos desenhos onde os sinais eram iguais havia a indicação de que os pêndulos estariam se afastando um do outro. Com esse esquema, o Professor Z explicou as regras de atração e repulsão em cargas de sinais iguais e de sinais diferentes.

Explicou também como se dá a transferência de cargas e que somente os elétrons são removidos ou adquiridos pelos corpos que são atritados. Após, fez um outro desenho no quadro onde eram representados um bastão de vidro e um pedaço de seda. Disse que nesse caso o vidro perde elétrons para a seda. Perguntou para a turma: “Se o vidro perde elétrons e a seda ganha os elétrons do vidro, qual corpo fica eletrizado positivamente e qual fica eletrizado negativamente?”. Muitos alunos tentaram responder. Porém, formou-se um tumulto onde uns queriam falar mais alto do que outros e foi difícil para o Professor Z restabelecer um pouco de ordem na discussão. Ainda que a turma fosse participativa, havia uma série de conversas paralelas e não há nessa turma explicitamente um grupo predominante. Em alguns momentos, a conversa era entre alunos próximos e em outros, a conversa era aos gritos entre alunos que sentavam-se em pontos distantes da sala. Os únicos alunos que não participavam da conversa geral eram dois meninos que estavam sentados ao fundo da sala, na extremidade direita. Falavam entre si e pareciam saber do assunto que o Professor Z falava, pois em vários momentos consegui ouvi-los e eles de certo modo desdenhavam das perguntas de seus colegas. Durante a discussão, o Professor Z ia completando os desenhos com as respostas dos alunos.

Após um período de muita agitação, o Professor Z conseguiu novamente a atenção da maioria para aula e falou de outros exemplos de eletrificação por atrito como o que ocorre nas nuvens, nos carros em movimento e em indústrias têxteis. Falou que em muitos casos existe a necessidade de instalar um fio terra em equipamentos industriais para que esses descarreguem as cargas acumuladas durante o seu funcionamento. Citou a empresa jornalística que existe em frente a Escola como

um lugar onde isso poderia ser visto, caso a empresa permitisse visitas.

Com o exemplo do fio terra, o Professor Z iniciou o assunto condutores e isolantes, mas não pode ir muito além de citá-los já que a turma, que estava bastante agitada durante toda a aula, ficou incontrolável. De uma maneira tranquila, encerrou a aula em torno de 15 minutos antes do horário (11h40min) e deixou o assunto para que fosse tratado na próxima aula.

Após a chamada e a dispensa dos alunos, conversamos sobre a dificuldade que eu havia notado em prender a atenção daqueles alunos., O Professor Z me disse, então, que muitas vezes é infrutífero tentar segurar a turma a qualquer custo, tem-se que aproveitar ao máximo os momentos em que realmente os alunos estão interessados. Existem, segundo ele, dias muito bons, onde a aula flui de uma maneira muito boa e outros nem tanto. O que não se pode esperar é que trinta pessoas estejam o tempo todo “ligadas” no assunto, ainda mais se levarmos em conta a faixa etária dos alunos e o horário das aulas.

### **3.3.12 Turma 314 – sala 304**

Características: Turma bastante homogênea, composta por alunos na faixa etária entre 16 e 18 anos. Bastante unida no que diz respeito a conversa e as brincadeiras. A sala de aula não é muito grande e estava com lotação quase completa. Por isso, não haviam grupos segregados, pelo menos em relação a localização deles na sala. Pude perceber a formação de pelo menos três grupos distintos. Um grupo era formado somente por meninas e estavam sentadas bem na frente à esquerda, junto da mesa do professor. Outro grupo misto sentava na mesma fileira, aproximadamente no meio da sala, e um terceiro grupo sentava na fileira da direita entre a 2ª e a 3ª filas. Alguns alunos permanecem isolados do resto da turma, conversam pouco com os outros e participam pouco da aula também.

Sala de aula: a Turma 314 tem aulas na sala 304. Essa sala fica situada no terceiro pavimento do prédio principal do Colégio. Tem as janelas voltadas para a rua lateral e a Avenida Ipiranga. Também fica próxima da escada de acesso ao terceiro pavimento e no final dessa escada existe um balcão onde fica postado uma espécie de orientador dos alunos. Quando essa pessoa não está lá, alguns alunos ficam

conversando nesse local e algumas vezes essa conversa atrapalha a aula.

A sala é equipada com ventiladores de teto e um aparelho de TV de tela plana fixo num suporte gradeado. As carteiras são dispostas em três fileiras duplas e cada fileira possui seis duplas de carteiras.

### 3.3.12.1 Observação da turma 314 – 26 de março de 2012

Horário de início da aula: 07h30min

Horário de término da aula: 09h10min

Alunos presentes na aula: 29

A turma é bastante homogênea, tanto em idade como em comportamento. A princípio, bastante dispersos e assim continuaram durante boa parte da aula. O Professor Z colocou no quadro esquemas de atração e repulsão entre cargas elétricas e a partir daí construiu juntamente com a turma esses conceitos. Passados entre 10 e 15 minutos, a turma acalmou-se um pouco. A calma não durou muito e a cada novo esquema de atração e repulsão que o Professor Z passava no quadro, a conversa voltava com bastante intensidade.

Como de praxe, em turmas que ainda não havia realizado observações, fui apresentado e o fato de eu estudar na UFRGS garantiu alguns segundo de ovação. Acomodei-me no fundo da sala e, como as carteiras são dispostas em três filas duplas, sentei-me ao lado de uma aluna. Essa aluna era bastante tímida e não participava das conversas, copiava e prestava atenção e durante as manifestações dos outros alunos ficava quieta, as vezes bastante distraída. Quase no final do 2º período, ela iniciou uma conversa comigo. Perguntou várias coisas sobre o Curso de Física e ficou bastante interessada quando lhe falei das atividades do Instituto de Física voltadas ao público em geral, principalmente sobre as aulas que são ministradas pelos graduandos na disciplina de Unidades de Conteúdo para o Ensino Médio. Propus-me conseguir informações de como ela poderia se inscrever para participar também. O resto da turma praticamente me ignorou nesse primeiro contato.

O Professor Z realizou a experiência de eletrificação por atrito de uma caneta, atritando-a com um pedaço de tecido e depois atraiu alguns pedaços de papel com a

caneta. Foi interessante o resultado em relação ao interesse despertado nos alunos; uma experiência tão simples e tantas vezes repetida (pelo menos para mim, acredito que esses alunos não tinham tido essa experiência anteriormente) ainda é capaz de causar admiração. Concluo que o papel da experimentação sempre vai ter destaque em aulas de Física. Durante essa experiência presenciei o primeiro momento crítico entre o Professor Z e uma aluna. Os dois discordaram sobre algo que o Professor Z havia dito. Não consegui perceber exatamente o que era no momento; depois o Professor Z me falou que ele havia dito que não se conseguiria eletrificar a caneta atritando ela na pele. A aluna não aceitou e ficou bastante exaltada. Diante de seu comportamento exagerado, o Professor Z teve que chamar a atenção dela energicamente, dizendo que deve-se respeitar quem está falando e que se ela tem uma opinião contrária deveria pedir a palavra e expor a sua opinião ao invés de ficar gritando. Isso, claro, criou um mau estar entre o Professor Z e a aluna. Alguns outros alunos ficaram em silêncio e foi um momento constrangedor para mim.

Passados alguns minutos, a aula prosseguia e o Professor Z então, sutilmente, foi se aproximando do grupo onde estava essa aluna que havia se exaltado e habilmente a trouxe para o debate. Vi isso de forma positiva, pois se por um lado acreditava que alunos do ensino médio não se comportariam daquela forma, e estava enganado, por outro percebi que em certas circunstâncias existe sim a necessidade de impor alguma disciplina.

A aula prosseguiu com o assunto eletrificação e o Professor Z citou exemplos onde isso pode ocorrer como nas nuvens, nos carros em movimentos e em equipamentos como os que haviam na empresa jornalística situada na frente da escola. Durante o intervalo entre os dois períodos, chegaram quatro alunos atrasados e, como era de esperar, mais alguns minutos foram perdidos até que todos se acomodassem. Após a chegada desses alunos, a agitação, que até então era moderada, ficou em alguns momentos insuportável e a aula não teve mais o mesmo rendimento. Num determinado momento, o Professor Z parou a aula e teve que novamente chamar a atenção de todos para que parassem de conversar.

O Professor Z tentou iniciar o assunto condutores e isolantes, mas como já não

havia jeito da turma se acalmar, deu a aula por encerrada e o assunto dado. A aula acabou ao toque do sinal às 09h10min.

### **3.3.13 Turma 330 – sala 106**

Características: A Turma 330 será a que eu farei a regência em meu período de Estágio. Possui aproximadamente 40 alunos matriculados, mas o número de frequentadores não passa de 20 alunos. Seria impossível acomodar todos, se eles resolvessem ir à aula.

É composta por jovens na faixa dos 20 anos, muitos trabalham durante o dia. É em geral uma turma bastante participativa e interessada, discutem bastante os conteúdos e não deixam a aula monótona. O clima entre eles é muito bom, existe respeito e ocorrem diversas brincadeiras entre os colegas. Respeitam muito o Professor Z, com quem alguns já tiveram aulas em todo o Ensino Médio.

Sala de aula: A sala 106 está localizada em um anexo no lado norte do prédio principal, nos fundos da Escola. Trata-se de uma sala pequena, está configurada para trinta alunos, mas o espaço é exíguo. O teto é de madeira, e não apresenta bom aspecto, segundo os alunos, o teto havia caído, e passou por reparos.

É equipada com ventiladores de parede que contam com uma instalação frágil e funcionando graças a alguns “consertos” realizados às vezes pelos próprios alunos. Ventilam muito pouco a sala e em dias mais quentes, se torna desconfortável, sendo preciso manter a porta da sala aberta. Dispõe também das mesas e cadeiras padrão da Escola, e um quadro branco.

As janelas da sala de aula estão voltadas para um corredor entre o anexo e o prédio principal do Colégio, e para o corredor de acesso ao pátio, formando uma esquina para o acesso as salas 104 e 105, e no lado oposto à sala 107. Ou seja, o público de quatro salas de aula circulava pela porta e principalmente pelas janelas da sala 106. Ocorreram, durante o período de observações e também durante a regência, diversas interações entre os alunos da sala e os alunos que circulavam pelos acessos. Na maioria das vezes eram curtos diálogos, eventualmente algum aluno saía da sala para ir até o corredor, algumas vezes, não voltava mais.

### 3.3.13.1 Observação da turma 330 – 03 de abril de 2012

Horário de início da aula: 19h45min

Horário de término da aula: 20h50min

Alunos presentes na aula: 18

A Turma 330 será a turma em que farei a Regência do meu período de estágio, portanto estava curioso em conhecê-los. A turma é pequena, embora tenha em torno de 40 alunos matriculados, somente 18 alunos estavam presentes nesse dia.

No momento da minha apresentação, depois que o Professor Z falou que eu seria o regente da turma por um certo período, um aluno disse: “Bem vindo ao inferno!”. Apenas achei graça e não teci nenhum comentário, até porque outros haviam me dito: “Bem vindo”, apenas.

Sentei-me ao fundo, do lado de um aluno que prontamente começou a conversar comigo, perguntando-me sobre a UFRGS, se eu trabalhava, e contou que era jogador de futebol, mas ainda não havia se profissionalizado.

O Professor Z iniciou a aula relembrando o modelo atômico planetário, para evoluir a discussão sobre ligações iônicas e covalentes. Isso serviu para que ele iniciasse o assunto eletrização.

A turma estava bastante tranquila, alguns alunos são bastante participativos e demonstram certo interesse. Nesse dia especialmente, quatro alunos me chamaram bastante a atenção por sempre tentar interagir com o Professor Z.

Outro fato que me chamou a atenção é que alguns alunos saem da aula, vão até o pátio, voltam para a sala e tornam a sair. Nesse dia um professor havia faltado e somado o fato de que essa turma sofre com a falta de professores, tumultuou ainda mais a aula.

A aula prosseguiu com os conceitos de eletrização e leis de atração e repulsão, o Professor Z mostrou uma tabela periódica, e nesse momento um aluno lembrou de um filme chamado Evolução. Esse filme, segundo ele, tratava da invasão do planeta por alienígenas, e esses seres eram combatidos usando-se alguns elementos químicos, e os heróis do filme buscavam na tabela periódica quais os elementos mais eficazes para

salvar o planeta.

Percebi que essa turma possui um pouco mais de dificuldades do que outras turmas do terceiro ano do turno da manhã, demoram um pouco mais para relacionar os conceitos, mas ao mesmo tempo notei que existe uma maior tentativa, pelo menos da maioria da turma, em participar da aula.

O aluno que sentava ao meu lado falou que gostava muito de ir ao colégio, pois sua rotina era bastante cansativa. De manhã ajudava sua mãe que possuía uma banca de espetinhos, que ele administra. Na parte da tarde ele estava bastante engajado com os treinos de futebol, porque ele queria muito se profissionalizar, mas enfrentava algumas dificuldades. Por isso, a aula era a parte do dia em que ele relaxava. Percebi nessa declaração uma faceta da Escola um pouco diferente, pessoas que têm uma origem modesta podem ver na escola várias opções, inclusive um momento em que podem deixar as dificuldades um pouco de lado.

O Professor Z seguiu com as regras de atração e repulsão de corpos eletrizados, o ritmo da aula é bastante lento, em parte devido às dificuldades dos alunos, e em parte pelas constantes interrupções que a aula tem devido às discussões paralelas. Isso de certa forma deixou-me preocupado em relação ao cronograma que eu pensava em aplicar.

O próximo passo da aula foi eletrização por atrito e nesse momento um aluno atritou uma caneta na parede fazendo com que ela ficasse presa a mesma. O Professor Z desafiou o aluno a explicar o que havia ocorrido. Segundo o aluno forma-se um vácuo entre a caneta e a parede, alguns alunos pareceram não concordar com ele pois haviam acabado de presenciar a atração de pedaços de papel pela caneta eletrizada. O Professor Z explicou então que a caneta ficava presa à parede pelo mesmo motivo que atraía os pedaços de papel: eletrização por atrito.

A aula foi encerrada às 20h50min.

### 3.3.13.2 Observação da turma 330 – 17 de abril de 2012

Horário de início da aula: 21h15min

Horário de término da aula: 20h15min

Alunos presentes na aula: 20

A pedido dos alunos, o Professor Z iniciou a aula mais cedo para que os alunos pudessem sair antes da Escola. O Professor Z me disse que o horário noturno é muito sacrificado, devido aos deslocamentos muitas vezes longos que os alunos fazem até suas residências. Falou também que o medo de assaltos faz com que normalmente os alunos saiam em grupos até as paradas de ônibus, então é normal todos saírem juntos.

A aula foi sobre eletrização por atrito e o Professor Z retirou de uma bolsa um pedaço de tubo de PVC e uma flanela azul. Perguntou o que aconteceria se ele atritasse o “azulzinho” no bastão. Os alunos riram muito e disseram que o Professor Z já naquela idade precisava mesmo de um “azul” para estimular o bastão – claramente faziam alusão a um certo medicamento para impotência sexual masculina. O Professor Z então respondeu que naquele horário, depois de passar o dia atritando o bastão, já estava cansado mesmo. Houveram mais risos.

A aula seguiu com o Professor Z utilizando um pêndulo elétrico, composto de uma haste de madeira onde pendia uma pequena esfera de isopor recoberta com papel alumínio. Com o bastão eletrizado, suspendeu a esfera. Os alunos ficaram bastante impressionados, mas as piadas sobre o pano azul continuaram.

O Professor Z falou então sobre a força elétrica que surgia entre o bastão e a esfera, e que isso acontecia em consequência da diferença de cargas no bastão, provocada pelo atrito com a flanela. A partir desse ponto o Professor Z passou a questionar os alunos sobre o que causaria a queda dos objetos em direção ao centro da terra, tentou induzir os alunos para que lembrassem do Campo Gravitacional, mas depois de algum tempo e de várias respostas erradas, ele mesmo acabou falando sobre o Campo Gravitacional. Falou das diferenças entre o Campo Gravitacional e o Campo Elétrico, e das semelhanças como a interação a distância.

Vários alunos formulavam questões, muitos citaram o Campo Magnético e o Professor Z explicou que os Campos Elétrico e Magnético possuíam algumas propriedades em comum, mas tratavam-se de coisas diferentes.

A seguir, o Professor Z apresentou um eletroscópio de folhas e atritou novamente o bastão, ao aproximar o bastão da parte superior do eletroscópio, as folhas

se afastaram. Nesse momento um aluno disse que o “azulzinho” tinha enfim apresentado efeito, “abriu as pernas do eletroscópio”. Houve mais uma série de risadas descontraídas e a aula acabou às 22h15min.

#### 4 PLANEJAMENTO

A etapa de regência de meu período de estágio obrigatório se deu em uma turma de terceiro ano do ensino médio, noturno. Fui deixado à vontade pelo professor titular para escolher o assunto. Desde que esse assunto fizesse parte e na sequência aproximada do livro didático adotado pela Escola (Curso de Física – Volume 3, Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga).

Optei por trabalhar eletrodinâmica, por entender que dessa área do conteúdo, poderia obter melhores resultados, através da contextualização com aspectos práticos e conhecidos dos alunos com relação à eletricidade e suas aplicações cotidianas.

Para estruturar meu planejamento de aulas, além do livro texto adotado pela Escola, utilizei ainda obras de outros autores, que foram sugeridas ou condiziam com critérios estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN e PCN+), são eles: Aurelio Gonçalves Filho e Carlos Toscano (2010); Alberto Gaspar (2000); Helou, Gualter e Newton (2010); Máximo e Alvarenga (2003).

O período de regência foi de 08 de maio a 19 de junho de 2012 A Tabela 2 apresenta a cronograma das aulas ministradas por mim.

*Tabela 2: Cronograma de regência.*

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Dia da semana</b>	<b>Horário</b>	<b>Conteúdo trabalhado</b>	<b>Turma de regência</b>	<b>Sala</b>
1	08/05/12	Terça-feira	20h30min	Corrente elétrica	330	106
2	15/05/12	Terça-feira	20h30min	Circuitos elétricos	330	106
3	22/05/12	Terça-feira	20h30min	Circuitos elétricos	330	106
4	29/05/12	Terça-feira	20h30min	Resistência elétrica	330	106
5	05/06/12	Terça-feira	20h30min	Associação de resistências / Lei de Ohm	330	106
6	12/06/12	Terça-feira	20h30min	Associação de resistências	330	106

7	19/06/12	Terça-feira	20h30min	Avaliação / Fechamento	330	106
---	----------	-------------	----------	---------------------------	-----	-----

A seguir serão apresentados os Planos de Aula detalhadamente:

#### 4.1 PLANO DE AULA (1-2)

Data: 08/05/2012

Conteúdo:

1. Corrente elétrica;
2. Características dos movimentos dos portadores de carga;
3. Intensidade da corrente elétrica;
4. Aplicações práticas da corrente elétrica.

Objetivos de Ensino:

Fornecer condições para que os alunos sejam capazes de:

- Identificar o que significa o termo “corrente elétrica”;
- Distinguir a diferença entre movimento desordenado de cargas elétricas e o movimento ordenado de cargas e suas origens;
- Reconhecer o significado de intensidade de corrente;
- Relacionar a aplicabilidade do conceito de corrente elétrica em situações do cotidiano.

Procedimentos:

Atividade inicial:

- Iniciar a discussão tratando do assunto “utilidade da energia elétrica”, traçar um paralelo de antes e depois do desenvolvimento de tecnologia da eletricidade.
- Levantar o questionamento sobre fontes de d.d.p, apresentar o experimento da pilha de limões.
- Questionar os alunos sobre seu conhecimento em eletricidade, se eles estão

familiarizados com o termo corrente elétrica, onde isso está explícito, por exemplo, em plaquetas de identificação de equipamentos elétricos.

#### Desenvolvimento:

- Discutir como ocorre a formação de corrente elétrica em condutores, relembrando os conceitos de carga elétrica, campo elétrico e *d.d.p.*.
- Diferenciar os movimentos próprios dos elétrons na estrutura atômica (ao nível do ensino médio), dos movimentos dos elétrons submetidos a um campo elétrico (portadores de carga elétrica como características intrínsecas do elétron).
- Discutir como ocorre a transferência do sinal elétrico através da estrutura do material, desconstruir a falsa analogia entre a corrente elétrica e a água fluindo através de uma tubulação.

#### Fechamento:

- Realizar uma demonstração simples ligando a quantidade de corrente elétrica em circuito ao brilho de uma lâmpada incandescente. Primeiramente ligando a lâmpada em uma tensão menor do que a especificada (por exemplo: uma lâmpada de 220 V ligada em 110V). Após, ligar a lâmpada na corrente nominal especificada pelo fabricante.
- Antes e durante a realização da experiência, comentar os riscos e os cuidados que devem ser tomados com trabalhos envolvendo equipamentos elétricos.
- Lembrar aos alunos que muitos dos recursos que hoje temos disponíveis, somente existem devido, principalmente, à pesquisa e à aplicação dos conhecimentos obtidos nessa pesquisa. Traçar um paralelo entre a pesquisa motivada pela curiosidade e a pesquisa realizada para fins práticos e de disputas comerciais.
- Entrega de tarefa, em anexo, para ser entregue na próxima aula.

#### Recursos:

- Materiais de uso comum;

- Vela ou lanterna;

Aparato experimental composto por uma lâmpada, cabos elétricos, plugues, limões, moedas e transformador.

#### 4.2 PLANO DE AULA (3-4)

Data: 15/05/2012

Conteúdo:

1. Circuito elétrico simples;
2. Componentes básicos de um circuito elétrico;
3. Simbologia básica e representação gráfica utilizada em circuitos elétricos;
4. Montagem de circuitos elétricos simples.

Objetivos de Ensino:

Fornecer condições para que os alunos sejam capazes de:

- Identificar um circuito elétrico;
- Reconhecer os principais componentes de um circuito elétrico;
- Compreender a utilidade e a aplicabilidade de circuitos elétricos em geral;
- Adquirir a noção da utilização de equipamentos de medições de grandezas elétricas.

Procedimentos:

Atividade inicial:

- Relembrar o conceito de corrente elétrica.
- Apresentar a definição do sentido da corrente elétrica (sentido real e sentido convencional).
- Apresentar os diferentes regimes de corrente elétrica.
- Entregar trabalho sobre corrente elétrica para ser entregue na próxima aula. (em anexo).

- Apresentar o detector de cargas e compará-lo com o pêndulo elétrico.
- Apresentar o conceito de circuito elétrico, evidenciando a necessidade de um circuito fechado para que a corrente possa de fato se estabelecer.
- Apresentar os equipamentos de medição elétrica (voltímetro e amperímetro).

#### Desenvolvimento:

- Apresentar alguns circuitos simples como o de um abajur, citando seus componentes.
- Representar esquematicamente um circuito com os seus respectivos componentes, e a simbologia usual utilizada para circuitos elétricos.
- Demonstrar o percurso da corrente através do circuito elétrico.
- Discutir as transformações energéticas que ocorrem ao longo do circuito; ligando essa discussão ao Princípio da Conservação de Energia.
- Realizar a montagem, em grupos, de circuitos elétricos simples. Compostos de:
  - Uma fonte de energia elétrica (pilhas ou fontes de baixa tensão);
  - Cabos condutores;
  - Interruptor;
  - Receptor de energia (lâmpadas ou pequenos motores).

Utilizando para isso algumas ferramentas manuais como chaves de fenda e alicates.

Após a montagem do experimento realizar medições de corrente elétrica em pontos distintos do circuito e analisar os resultados.

#### Fechamento:

- Avançar a discussão sobre a complexidade dos circuitos elétricos, apresentar componentes eletrônicos para que os alunos identifiquem os circuitos elétricos presentes.
- Representar um circuito elétrico com um grau de complexidade maior que o circuito simples, por exemplo, um circuito composto por lâmpadas e tomadas

elétricas, como os existentes em residências.

- Solicitar aos alunos que em grupo esbocem em forma de circuitos simples um aposento de suas casas. Essa tarefa servirá de base, posteriormente, para a avaliação global da disciplina, realizada pelo professor titular da Escola.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Lanterna;
- Lâmpadas;
- Cabos elétricos;
- Interruptores elétricos;
- Soquetes;
- Multímetro.

#### 4.3 PLANO DE AULA (5-6)

Data: 22/05/2012

Conteúdo:

1. Circuito elétrico simples;
2. Lei de Ohm.

Objetivos de Ensino:

Fornecer condições para que os alunos sejam capazes de:

- Interpretar e desenvolver diagramas de circuitos elétricos simples;
- Realizar a interpretação de gráficos ( $V \times i$ );
- Diferenciar os diferentes tipos de resistores, os lineares e os não-lineares.

Procedimentos:

Atividade inicial:

- Relembrar os conceitos de corrente elétrica e circuitos elétricos.

- Realizar a montagem de um circuito elétrico simples e representar em forma de diagrama esquemático esse circuito.
- Propor a medição dos valores de corrente elétrica em pontos distintos do circuito, inicialmente com a mesma *d.d.p.*, posteriormente realizar a medição da corrente variando a *d.d.p.*

#### Desenvolvimento:

- Traçar gráficos representando o comportamento de um resistor ôhmico.
- Debater com a turma todos os conceitos anteriores e suas relações (corrente elétrica, circuito elétrico).
- Abordar as características dos movimentos dos portadores de carga em um condutor, retomar a questão das transformações energéticas, do porque da dissipação da energia cinética dos elétrons em energia térmica, lembrar do funcionamento de uma lâmpada incandescente.
- Direcionar a discussão para que a relação matemática que expressa a Lei de Ohm seja encontrada em conjunto pela turma.
- Enunciar a Lei de Ohm, explicitar em quais casos ela é válida, apresentar exemplos de diferentes resistores e suas mudanças de comportamento com relação à mudança de temperatura.
- Apresentar a unidade de medida de resistência elétrica e um breve histórico de Georg Simon Ohm.

#### Fechamento:

- Relatar a existência de diversos tipos de resistores, condutores, semicondutores e supercondutores. Solicitar aos alunos exemplos, gradualmente citar algumas aplicações desses componentes.
- Realizar a introdução do assunto da próxima aula: resistência elétrica.

#### Recursos:

- Materiais de uso comum;

- Aparato experimental composto por lâmpadas, resistores, cabos elétricos e plugues;
- Multímetro.

#### 4.4 PLANO DE AULA (7-8)

Data: 29/05/2012

Conteúdo:

1. Lei de Ohm;
2. Resistência elétrica;
3. Resistividade;
4. Aplicações práticas da resistência elétrica.

Objetivos de Ensino:

Fornecer condições para que os alunos sejam capazes de:

- Realizar a interpretação de gráficos ( $V \times i$ );
- Diferenciar resistores lineares de resistores não lineares;
- Reconhecer o significado do termo resistência elétrica;
- Fazer a conexão com os conceitos discutidos anteriormente: corrente elétrica e circuitos elétricos;
- Relacionar a ocorrência da resistência elétrica nos condutores e suas características, com a sua aplicabilidade.

Procedimentos:

Atividade inicial:

- Realizar breve discussão sobre os conceitos de corrente elétrica e circuito elétrico.
- Discutir sobre alguns equipamentos elétricos, que têm como principal função o aquecimento de substâncias ou materiais. Como exemplos: ferro de passar roupas, estufas, secador de cabelos, chuveiro elétrico.

- Contextualizar o início da utilização da eletricidade com o surgimento dos primeiros equipamentos elétricos (lâmpadas e aquecedores).

#### Desenvolvimento:

- Discutir como ocorre a resistência elétrica nos materiais condutores, primeiramente através da visão microscópica da resistência oferecida pela estrutura do material, e posteriormente relacionar a um mesmo material diferentes valores de resistência devido a suas características dimensionais. (comprimento, seção transversal).
- Traçar gráficos representando o comportamento de um resistor ôhmico.
- Enunciar a Lei de Ohm, explicitar em quais casos ela é válida, apresentar exemplos de diferentes tipos de resistores e suas mudanças de comportamento de acordo com a mudança de temperatura.
- Apresentar a unidade de medida de resistência elétrica e um breve histórico de Georg Simon Ohm.
- Apresentar a relação matemática entre a resistência elétrica e corrente elétrica para um dado elemento resistor.
- Discutir o conceito de resistividade, suas relações com as grandezas estruturais dos materiais.

#### Fechamento:

- Realizar montagem de circuitos elétricos onde se possa variar a resistência elétrica.
- Associar a variação da resistência elétrica à corrente.
- Apresentar diferentes modelos de resistores comerciais e lâmpadas, ebulidores, reostatos, enfim, aparelhos resistivos.
- Discutir o funcionamento de um fusível, sua importância na segurança de instalações, realizar experimento onde ocorra o rompimento de um fusível.
- Apresentar tarefa para ser entregue na próxima aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Lâmpadas;
- Cabos elétricos;
- Interruptores Elétricos;
- Soquetes;
- Multímetro;
- Fusíveis;
- Reostato.

#### 4.5 PLANO DE AULA (9-10)

Data: 05/06/2012

Conteúdo:

1. Lei de Ohm;
2. Associação de resistores;
3. Cálculo da resistência equivalente em diferentes associações de resistores.

Objetivos de Ensino:

Fornecer condições para que os alunos sejam capazes de:

- Realizar a interpretação de gráficos ( $V \times i$ );
- Diferenciar resistores lineares de resistores não lineares;
- Estabelecer a diferenciação entre as associações de resistores, suas características básicas e aplicabilidades;
- Equacionar matematicamente as diferentes associações de resistores;
- Articular os conhecimentos prévios com o assunto tratado na aula.

Procedimentos:

Atividade inicial:

- Retomar os conceitos de resistência elétrica.
- Realizar montagem de aparato experimental composto de ebulidores elétricos ligados a *d.d.p.* diferentes, mergulhados em uma mesma quantidade de água, onde seja possível deduzir que a corrente elétrica no circuito e, conseqüentemente, a velocidade de aquecimento da água e de lâmpadas incandescentes é proporcional a *d.d.p.* aplicada.
- Diagramar e solicitar a montagem de um exemplo de circuito em série, composto de pilhas, lâmpadas incandescentes, resistores e multímetro. O objetivo desse experimento é demonstrar a dependência entre a corrente elétrica no circuito com a resistência elétrica deste. Além de demonstrar que a corrente elétrica em um circuito em série é a mesma, independente de onde se meça a corrente elétrica.
- Realizar a montagem de aparato experimental composto de lâmpadas incandescentes, onde seja possível a demonstração das diferentes associações de resistores, em série, em paralelo e associação mista.

#### Desenvolvimento:

- Através das mudanças nos comportamentos das lâmpadas (brilho) conduzir a discussão sobre o que ocorria e o porque dessas mudanças.
- Pedir aos alunos que predigam o que vai acontecer com as lâmpadas em cada situação demonstrada.
- Solicitar aos alunos que realizem nos seus cadernos a diagramação dos circuitos que estamos testando, utilizando os conceitos e simbologia que foram apresentadas nas aulas anteriores.
- Colaborar, se necessário, com os alunos nessa tarefa, mas com o objetivo de eles próprios elaborarem os esquemas.
- Apresentar a definição de resistor equivalente e as formas de calculá-lo.
- Apresentar as características de cada associação com relação ao comportamento da corrente elétrica e da diferença de potencial.

- Apresentar demonstração do funcionamento de um fusível elétrico e discutir a importância desse componente e seu princípio de funcionamento.

Fechamento:

- Entrega de trabalho individual para ser entregue na próxima aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Aparato experimental composto por lâmpadas, resistores, cabos elétricos e plugues;
- Multímetro;
- Fusíveis.

## 5 REGÊNCIA

### 5.1 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 08 DE MAIO DE 2012

Horário de início da aula: 20h45min

Horário de término da aula: 22h15min

Alunos presentes na aula: 17

Em minha primeira aula como regente da disciplina estava bastante nervoso. Por esse motivo caminhava pela Escola para me distrair um pouco, a aula estava prevista para o horário de 21h30min, mas ocorreu um rearranjo nos horários e os alunos, que estavam sem aula me procuraram pela pátio da Escola. Tão logo me encontraram, busquei o material que havia preparado e me dirigi até a sala de aula.

Enquanto os alunos se acomodavam em seus lugares, escrevi no quadro a data, meu nome e meu endereço de e-mail. Coloquei-o à disposição para que os alunos pudessem entrar em contato em caso de dúvidas e para enviar trabalhos, quando necessário.

Inicialmente me apresentei, falei das minhas expectativas com relação a proporcionar-lhes encontros interessantes e que após o período da minha regência, alguma coisa relevante sobre os assuntos que iríamos abordar nesse período, ficassem como conhecimento sedimentado para eles. Também falei que durante as aulas a participação de todos seria muito importante, tanto para eles, mas, principalmente, para mim. Realizei a chamada, e percebi que muitos alunos nunca haviam comparecido, tentei gravar a fisionomia de alguns, mas notei que não é uma tarefa fácil.

Escrevi no quadro uma pequena lista contendo os assuntos que iríamos tratar no meu período de regência e destaquei o assunto da aula desse dia: corrente elétrica.

Questionei os alunos sobre se eles alguma vez já tinham ouvido falar em corrente elétrica, ouvi diversas respostas. Como, por exemplo: corrente elétrica é o que tem na tomada, corrente é o que dá choque, etc. De imediato notei que nenhum aluno possuía a definição formal de corrente elétrica. Escrevi então no quadro a definição de corrente elétrica: movimento ordenado de cargas através de um condutor elétrico.

Alguns copiaram, mas a grande maioria sequer prestava atenção no que eu falava. Como forma de atrair a atenção dos alunos comecei a questionar, principalmente os que eu percebi que não participavam, sobre equipamentos elétricos. Deram-me diversos exemplos como chuveiro, micro-ondas, geladeira, ventilador, lâmpadas. Percebi que a maioria dos exemplos consistia de equipamentos elétricos residenciais. Citei alguns exemplos como calculadoras, celulares, Trensurb, elevadores. Disse-lhes, então, que todos esses equipamentos, mais uma infinidade de aparelhos elétricos, funcionam graças a existência da corrente elétrica. Fui enfático ao dizer que a eletricidade está inserida profundamente em nossas vidas, desde manifestações naturais, como raios e sinapses, até as aplicações criadas pela tecnologia.

Questionei se lembravam da aula do Professor Z sobre campo elétrico e construí uma analogia utilizando o apagador do quadro como objeto de exemplo. Primeiramente supus que o apagador fosse uma pedra, e que o tampo de uma mesa da sala fosse de vidro. Se eu largar o apagador de uma distância bastante pequena do tampo da mesa, o que ocorreria? Alguns responderam que a pedra não quebraria o vidro. Mas se eu deixasse cair a pedra de uma altura um pouco maior, haveria grande possibilidade de a pedra quebrar o vidro. Expliquei que a diferença de potencial gravitacional era maior quando a pedra era solta de uma altura maior, do que quando era solta de uma altura menor, e que poderíamos pensar algo semelhante para cargas elétricas submetidas a uma *Diferença de Potencial Elétrico* dada por um campo elétrico.

Continuamos a discussão sobre movimentos dos portadores de carga e *d.d.p.* e questionei onde poderíamos encontrar fontes de *d.d.p.* Os alunos não souberam responder, nesse momento liguei uma lâmpada incandescente, lembrei que a lâmpada, assim como qualquer equipamento elétrico, somente funciona porque existe uma corrente elétrica passando pelo seu filamento, então alguns alunos falaram que a tomada elétrica era a “tal fonte de *d.d.p.*”. Citei outras, como a bateria de um carro, uma pilha, as baterias de celular e tentei apresentar um experimento conhecido como “pilha de limões” ligado a uma calculadora. Porém, eu havia montado o experimento na minha residência, algumas horas antes da aula e deixei o arranjo montado e apenas

desconectei a calculadora, mas para minha surpresa ocorreu a saturação do sistema e o experimento acabou não funcionando, embora os alunos não tivessem notado esse problema, senti-me embaraçado.

Continuamos a aula diferenciando os movimentos dos portadores de carga em um condutor que não está sob a influência de um campo elétrico e de outro, que está sob a influência de um campo elétrico. Para isso tomei um cabo elétrico e perguntei aos alunos do que era formado o material daquele cabo. Alguns responderam que era de cobre, então perguntei do que era formado o cobre, responderam que era de átomos, com essa resposta desenhei no quadro um modelo de átomo baseado no modelo planetário. Expliquei que os elétrons ficavam “orbitando” ao redor do núcleo do átomo, e que alguns materiais, como os metais, tinham a característica de possuírem elétrons “livres” na sua estrutura. Esses mesmos elétrons quando submetidos a um campo elétrico movimentavam-se pela estrutura do material. Isso seria o que conhecemos por corrente elétrica.

Alguns alunos então perguntaram se todos os elétrons iriam na mesma direção, respondi com o exemplo de uma ala de escola de samba. Primeiro perguntei se alguém na sala participava de desfiles de carnaval. Os alunos brincaram que um certo aluno, A, desfilava. O Aluno A negou. Então, eu perguntei se alguém já tinha acompanhado pelo menos pela televisão, a maioria disse que sim. Desenhei no quadro uma televisão com vários círculos na parte interior, pedi para que imaginassem que aqueles círculos fossem as integrantes da ala das baianas. Perguntei o que normalmente se vê quando a imagem da televisão mostra a ala das baianas de cima. Responderam que viam as baianas rodando uma para cada lado. Desenhei setas circulares ao redor dos círculos representando as baianas e perguntei: e a escola de samba? Fica parada na avenida? Responderam que não. Disse-lhes que poderiam imaginar o movimento dos portadores de carga como as baianas da escola de samba e a corrente elétrica como o movimento da escola de samba, ou seja, embora as baianas fiquem rodando cada uma para uma direção diferente, a ala e a escola como um todo realizava um movimento para uma mesma direção.

Desenhei então uma representação da estrutura de um condutor, e representei os elétrons, inicialmente realizando o movimento desordenado ao redor do núcleo dos

átomos e na sequência submetidos a um campo elétrico, ou seja, um movimento ordenado.

Retomei a questão do potencial elétrico, liguei com a ajuda do Aluno C uma lâmpada incandescente projetada para 127 V em 55 V. Depois liguei a mesma lâmpada na tensão adequada e pedi para que os alunos me dissessem qual era a diferença notada. Os alunos disseram que ligada em 127 V a lâmpada brilhava mais. Expliquei-lhes que a intensidade da corrente elétrica que passava pelo filamento da lâmpada era proporcional a *d.d.p* utilizada. Quanto maior a *d.d.p.*, maior a intensidade da corrente no filamento da lâmpada.

A seguir, desliguei a lâmpada e tornei a ligá-la utilizando um cabo elétrico bem maior do que eu utilizava até então, depois voltei a ligar a lâmpada utilizando o cabo menor, pedi para que me dissessem qual a diferença de tempo para a lâmpada acender utilizando cabos com comprimentos diferentes. Os alunos responderam que não havia diferença, discutimos então que não era necessário uma certa carga elétrica percorrer toda a extensão do condutor, já que em todo o comprimento do condutor haviam cargas, bastava que fossem submetidas a um campo elétrico e todas iniciariam seus movimentos ordenados quase instantaneamente.

Desenhei no quadro então a seção transversal de um condutor identificando os portadores de carga, enunciei a definição de intensidade de corrente e escrevi a seguinte relação matemática no quadro:

$$i = (\Delta Q) / (\Delta t)$$

Expliquei que a intensidade da corrente elétrica era dada pela relação entre a quantidade de cargas que atravessava a seção transversal de um condutor em um certo período de tempo. Apresentei a unidade de medida de intensidade de corrente elétrica no Sistema Internacional de Unidades (SI), o Ampère, e realizei um breve relato de quem havia sido André Marie Ampère.

Já próximo das 22h15min muitos alunos reclamaram pelo fim da aula, pois tinham que pegar os seus ônibus e moravam longe. Disse-lhes que quem precisasse ir embora poderia ficar à vontade. Todos saíram.

A aula foi encerrada às 22h15min.

A minha impressão sobre essa primeira aula foi positiva, embora alguns alunos

em nenhum momento participassem da aula, a maioria o fez e de forma bastante ativa.

## 5.2 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 15 DE MAIO DE 2012

Horário de início da aula: 21h30min

Horário de término da aula: 22h20min

Alunos presentes na aula: 19

Nesse dia a aula foi iniciada no horário oficial, às 21h30min. De início, tive a impressão que a aula seria mais curta. Embora o horário da aula se estenda até às 23h00min, dificilmente os alunos permanecem na Escola após às 22h15min. Muitos alegam que sair após esse horário acarreta um aumento na viagem de volta para suas casas em quase uma hora.

Dirigí-me à sala antes do término do intervalo, já haviam alguns alunos esperando e, enquanto conversávamos, aproveitei para organizar o material experimental que utilizaríamos nessa aula.

Após aproximadamente cinco minutos do sinal do término do intervalo, a maioria dos alunos estava na sala, após as saudações habituais começamos relembando os assuntos da última aula. Dos movimentos do portadores de carga, com ou sem influência de um campo elétrico. Falei sobre a relação de proporcionalidade entre a *d.d.p.* e a corrente elétrica, lembrei aos alunos sobre a importância da eletricidade nas nossas vidas. Disse-lhes que seria muito difícil para a humanidade voltar a viver sem eletricidade. O Aluno M perguntou se a corrente que passava nos fios elétricos da rua era a mesma que havia em sua casa, pois ele tinha a informação que a corrente no poste é bem maior que nas tomadas. Então alguns alunos falaram que era de 5000 *volts*. Expliquei que a diferença era de *d.d.p.* Nos cabos que vemos nas ruas temos uma diferença de potencial elétrico muito maior do que nas residências, em torno de 13.000 *volts*, enquanto nas tomadas residenciais a *d.d.p.*, ou a *voltagem*, é de 110V ou 220V. Essa diferença era necessária porque é preciso abastecer muitas residências ao mesmo tempo, então é preciso bastante *energia*. Mas a corrente irá depender a cada momento de quanto dessa energia está sendo utilizada nas residências, quanto mais aparelhos elétricos as pessoas estivessem utilizando, maior seria a corrente no sistema todo.

O Aluno A falou que num carro a fonte de *d.d.p.* era a bateria e o alternador. Disse que a bateria seria assim a fonte de *d.d.p.* em um carro, mas quando o motor estivesse funcionando o gerador constantemente mantinha o potencial elétrico da bateria. Falei da energia toda do sistema, que inicialmente vinha do combustão ocorrida no motor, convertida em energia cinética. No alternador, através de um arranjo adequado de fios e imãs essa energia era adquirida pelos portadores de carga e formavam a corrente elétrica, de uma maneira semelhante, seria a geração nas usinas hidrelétricas ou qualquer outro tipo de gerador.

Aproveitei esse momento para apresentar o conteúdo desta aula: circuitos elétricos. Disse aos Alunos A e M que o alternador de um carro, a bateria, os botões e finalmente as lâmpadas do carro, os sistemas elétricos em geral de um veículo, formam circuitos elétricos. Disse que em um residência, as ligações elétricas eram todas circuitos elétricos.

Liguei um abajur e mostrei que ali havia um circuito elétrico, ou seja, o caminho que a corrente elétrica percorria para os aparelhos funcionarem era o circuito elétrico. O circuito elétrico era então formado por diferentes tipos de condutores, cada um com uma função definida para que pudéssemos utilizar a energia elétrica.

Ainda com o abajur, mostrei que os circuitos elétricos eram formados por diversas partes. Com a ajuda do Aluno C, montei um pequeno circuito composto por duas pilhas, cabos e uma lâmpada. Falei que apesar de algumas diferenças, os circuitos do abajur e o que havíamos montado eram semelhantes, e que ao retirarmos qualquer um dos componentes básicos, o circuito não funcionava.

A primeira parte que discutimos foi a fonte de *d.d.p.*, pedi para os alunos citarem as fontes dos circuitos que estávamos falando. Alguns alunos falaram das pilhas e da tomada, concordei e então escrevi no quadro o primeiro componente: fonte de *d.d.p.* O segundo componente que tratamos foram os cabos elétricos, ou os fios do circuito. O terceiro componente eram os receptores de energia elétrica, nesse caso, as lâmpadas. Então escrevi no quadro esses dois componentes básicos, os cabos e os receptores. Observei que o abajur e o circuito montado com as pilhas e a lâmpada possuía uma diferença básica, qual seria, além de um estar ligado na tomada e outro ser ligado a pilhas. Alguns perceberam que o abajur possuía um interruptor, então

escrevi no quadro a palavra interruptor. A seguir desenhei no quadro um circuito elétrico, já apresentando a simbologia básica dos componentes apresentados. Desenhei o circuito elétrico com uma fonte de corrente contínua e iniciei a discussão sobre regimes de corrente elétrica. Perguntei se alguém já havia ouvido falar em corrente contínua e corrente alternada. A aluna B falou que no curso de informática o professor havia comentado que existiam dois tipos de corrente elétrica.

Mostrei para os alunos uma pilha aberta, para que eles conhecessem o interior da mesma, perguntei se alguém tinha ideia de como a pilha fornece uma *d.d.p.* Nenhum aluno sabia como isso acontecia, desenhei uma pilha em corte e expliquei sem entrar em detalhes que as reações químicas que ocorriam entre os componentes de uma pilha são basicamente troca de elétrons, ou seja, movimento de cargas, a energia dessas ligações era o que utilizávamos. Ou seja, o potencial elétrico da pilha era fornecido por ligações entre os componentes, e sempre no mesmo sentido, então a corrente sempre teria o mesmo sentido. Acrescentei ao desenho da pilha os sinais de mais (+) e menos (-), identificando que há uma diferença de potencial elétrico entre os polos da pilha, se há diferença de potencial, e se há um condutor, então ocorre corrente elétrica.

Expliquei que nos alternadores dos automóveis e nas usinas geradoras, o sistema, por suas características, fornecia um campo elétrico que ora estava em uma direção e ora estava na direção oposta, representei isso graficamente através de uma senoide. Resumi então dizendo que se o campo elétrico tem sempre o mesmo sentido, a corrente elétrica também percorrerá o circuito num único sentido, ou seja, corrente contínua. De forma análoga, se o campo elétrico alterna sua direção, a corrente será alternada no circuito.

Com o interesse da turma diminuindo visivelmente ao aproximar-se o horário de 22h15min, entreguei um trabalho composto por três questões sobre corrente elétrica (Apêndice A) para ser entregue na próxima aula.

Após a entrega, encerrei a aula às 22h20min.

### 5.3 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 22 DE MAIO DE 2012

Horário de início da aula: 20h40min

Horário de término da aula: 22h15min

Alunos presentes na aula: 19

Ficou combinado com o pessoal da Escola que eu seria avisado com antecedência, caso fosse possível adiantar períodos de aula. Fui informado que o quadro da Escola passava por ajustes, e que a Turma 330 teria todos os períodos de terça-feira, dia de minha regência na turma. Ocorreu um certo desencontro de informações, e somente fui avisado que nesse dia eu deveria adiantar um período, cerca de cinco minutos antes do horário (20h25min). Ainda me deslocava para a escola e por esse motivo atrasei-me em torno de dez minutos para o terceiro período.

Na aula anterior não consegui cumprir todo meu plano de aula, situação essa que me fez repensar todos os outros planos, estou nesse ponto convicto de que não conseguirei cumprir tudo o que havia planejado. Por esse motivo a aula desse dia continuou o assunto circuitos elétricos.

Em face do atraso ocorrido resolvi iniciar a aula revisando brevemente a simbologia utilizada em circuitos elétricos, e distribui três aparatos para que os alunos montassem e fizessem funcionar os sistemas. Dois aparatos eram constituídos de um suporte para duas pilhas, cabos, interruptor e uma lâmpada incandescente. O outro aparato era somente um abajur desmontado e uma lâmpada incandescente. O grupo que ficou com o abajur rapidamente conseguiu fazer o sistema funcionar, os outros grupos tiveram algumas dificuldades mas após algumas tentativas também obtiveram êxito nas suas montagens.

Após a maioria dos alunos ter participado das montagens, solicitei que alguém fosse até o quadro e desenhasse o circuito que havia montado. Apesar da minha insistência, somente o Aluno N se prontificou. Desenhou exatamente o que via, os suportes, as pilhas, o interruptor e a lâmpada. O desenho do abajur eu mesmo fiz no quadro e solicitei que os alunos identificassem nos circuitos os elementos básicos de um circuito elétrico e ligassem às respectivas simbologias. Durante a montagem dos experimentos pelos grupos, coloquei no quadro os símbolos dos elementos de um circuito, simbologia essa que eu já havia mostrado para a turma na aula passada.

Os alunos então foram dizendo os elementos que eles identificaram em cada circuito. A cada elemento identificado ia colocando os símbolos dos mesmos sob os

desenhos que o Aluno N havia feito e o que eu havia feito. Ao final, os alunos puderam perceber que fora a fonte de *d.d.p.*, os esquemas eram semelhantes. Eram formados por uma fonte de *d.d.p.*, cabos, interruptor e um receptor de energia elétrica, nesse caso, uma lâmpada incandescente.

A partir daí iniciamos a discussão de como os diagramas esquemáticos eram úteis para que pudéssemos representar mais simplificada os circuitos. Deixei com a turma um aparelho *MP3 player* desmontado e uma lupa para que eles pudessem observar a complexidade dos circuitos existentes no aparelho.

Durante o início da aula e durante a aula toda fui recebendo os trabalhos que eu havia entregue aos alunos na aula anterior (Apêndice A), alguns alunos que faltaram a aula perguntaram-me como poderiam fazer para entregar, disse-lhes que traria mais cópias no dia seguinte e quem quisesse poderia receber por e-mail, e responder também por e-mail.

Após termos discutido o diagrama esquemático dos circuitos, representei um deles com o contato do interruptor aberto e questionei sobre a existência de corrente elétrica nesse caso. Houveram muitas divergências, alguns diziam que não, outros diziam que sim e outros diziam que haveria corrente até um certo ponto. Devido à intensa manifestação realizei uma votação para saber quantos achavam que era uma das alternativas apresentadas. A turma ficou dividida e apresentei a resposta certa. Não há corrente elétrica quando o circuito está aberto. Houve alguns alunos que não concordaram e um deles, L, falou que se não há corrente elétrica na tomada, como é que tomamos choque ao encostar o dedo num dos fios. Expliquei que no caso de tomadas residenciais, nem sempre ele tomará um choque, pois o sistema é composto de um fio chamado fase, e outro chamado neutro. A *d.d.p.* ocorre entre o fase e o neutro, e que normalmente o neutro tem o mesmo potencial elétrico da terra. Nesse caso ele não tomará nenhum choque, agora se ele pôr o dedo no fase ou se a instalação da casa dele estiver com dois fios fases ligados, ai sim ele tomará um choque. Mas não porque existe corrente na tomada, e sim porque o corpo dele será um condutor estabelecendo contato entre o fase e a terra, e então ele sentirá a dor causada pelo choque.

A aula seguiu com diversas questões sobre sistemas de distribuição de energia

elétrica. Para direcionar novamente a aula para o assunto proposto, forneci a um aluno um aparato semelhante ao que eles haviam montado no início da aula, porém com duas pilhas a mais, quando ele ligou percebeu que a lâmpada brilhava mais do que antes, aproveitei para retomar a discussão sobre a necessidade da continuidade do circuito e que o brilho da lâmpada era proporcional à *d.d.p.* aplicada ao circuito. Nesse momento desenhei um conjunto de pilhas ligadas em série e disse que nesse caso a diferença de potencial total será a soma das *d.d.p.* das três pilhas. O Aluno A disse que em uma oportunidade ajudou um amigo com um carro cuja bateria estava “morta” procedendo da seguinte maneira: ligaram as duas baterias, segundo ele, em série e o carro funcionou. Alertei-o que talvez eles tivessem ligado as baterias em paralelo, pois ligá-las em série, danificaria o sistema elétrico do carro, até podendo causar um incêndio. Ele insistiu e inclusive calculou de maneira correta a *d.d.p.* fornecida pelo sistema. Então ele lembrou que havia ligado o polo negativo de uma bateria ao polo negativo da outra, novamente falei que esse tipo de ligação não aumenta a *d.d.p.* do sistema, apenas mantém. Nesse caso a bateria “morta” ainda mantinha a *d.d.p.* de 12 V. Como a solução ácida, que proporciona a corrente elétrica no interior da bateria, já estava saturada, era necessário uma outra bateria, com plena capacidade, para que pudesse ser dada a partida no motor. Entreguei para esse aluno dois suportes de pilha com duas pilhas cada e uma lâmpada. Ajudei-o a montar a ligação com as pilhas ligadas em paralelo, duas a duas. Perguntei se ele notava alguma diferença no brilho da lâmpada, quando ligada por duas pilhas e agora, ele disse que não. Ele enfim pareceu convencido de que havia ligado as baterias em série.

Houveram mais algumas manifestações onde o assunto principal foram dúvidas relativas a circuitos domésticos. Conforme o horário se aproximava do final da aula, percebi a inquietação de vários alunos para ir embora, liberei a turma às 22h15min.

#### 5.4 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 29 DE MAIO DE 2012

Horário de início da aula: 20h35min

Horário de término da aula: 22h00min

Alunos presentes na aula: 19

A aula iniciou aproximadamente cinco minutos após o sinal, em parte porque os

alunos haviam saído ao final da aula anterior e voltavam aos poucos. Já no início do aula, combinei com a turma como seria o horário da aula. Deixei para a turma discutir se queriam fazer ou não o intervalo entre as aulas. Ficou decidido que tomaríamos o período do intervalo e sairíamos 15 minutos mais cedo, compensando então o intervalo no final do segundo período.

Para essa aula eu havia preparado uma série de experimentos para apresentar em aula, por uma confusão feita por mim, levei um bolsa onde haviam apenas alguns objetos, que nada tinham a ver com a aula. Quando me deparei com essa situação, tive um momento de desolação. Mas não havia maneira de improvisar, e decidi naquele momento que a aula, infelizmente, seria apenas expositiva. Após a aula refleti sobre o ocorrido, embora o problema tivesse sido causado por uma falha minha, constatei que emergências podem acontecer, então sempre há a necessidade de pensarmos em pelo menos uma alternativa. No meu caso a única alternativa que me ocorreu foi a de uma aula tradicional, porém acredito que com um pouco mais de experiência eu poderia ter dado uma aula interessante, mesmo com os meus recursos tendo falhado.

No início da aula devolvi as tarefas sobre corrente elétrica para os alunos que haviam feito, com suas respectivas correções. Após alguns minutos, onde inclusive recebi mais algumas tarefas atrasadas, iniciei a correção e a discussão sobre as questões do trabalho.

Percebi durante a correção que muitos alunos haviam dado a mesma resposta a uma questão, inclusive com os mesmos erros de concordâncias. Notei também que poderia facilmente saber, através das respostas quem copiou por último, pois a frase da resposta, que estava errada. Ia mudando de significado de acordo com o trabalho.

A discussão em torno das correções não foi muito frutífera, como eu dava as respostas, alguns alunos copiavam e a maioria conversava.

Após a correção dos trabalhos apresentei o assunto da aula: *resistência elétrica*. Iniciei o assunto perguntando aos alunos o que eles entendiam por resistência. Alguns responderam que resistência era algo ligado à *força*. Que quanto mais forte, mais resistente. Disse-lhes que poderíamos pensar assim, quanto mais rígido um material, maior resistência ele teria contra algo que pudesse quebrá-lo.

Aproximei a discussão para a resistência à passagem da corrente elétrica que todo material oferece. Disse também que essa resistência era oferecida por qualquer condutor, pois todos os condutores são formados por átomos e que os portadores de carga, os elétrons, possuíam massa. Desse modo, ao percorrer o material, um elétron pode chocar-se com os átomos da estrutura do material e com outros elétrons livres. Parte da energia cinética que os elétrons possuíam, por estarem submetidos a um campo elétrico, era dissipada nessas colisões na forma de calor. Esse é o princípio que explica o funcionamento de diversos aparelhos elétricos que possuem como principal função aquecer substâncias ou materiais.

Pedi para os alunos citarem alguns desses aparelhos. Alguns citaram estufas, chuveiros, “rabo quente”. Ao que corrigi: ebulidor elétrico. Lembrei aos alunos que as lâmpadas incandescentes também funcionam graças a resistência elétrica do filamento, que aquece a ponto de ficar brilhante.

A Aluna I perguntou qual era o motivo de na sua casa os fios do chuveiro derreterem parte do chuveiro. Expliquei a ela que provavelmente a instalação elétrica da sua residência foi mal dimensionada, com fios muito finos. Disse a ela que no decorrer da aula falaríamos mais sobre isso. Nisto alguns alunos perguntaram se o aquecedores a gás funcionava da mesma maneira que um chuveiro. Disse que não, que a única similaridade entre os dois era a de elevar a temperatura da água. Desenhei no quadro um esquema de aquecedor a gás e o esquema de um chuveiro e expliquei brevemente as diferenças.

Para reconduzir o assunto perguntei ao Aluno A, se seria mais fácil para ele percorrer uma quadra de calçada ao lado do Mercado Público em um domingo de manhã ou em uma sexta-feira à tarde. Ele respondeu que no domingo, pois não haveriam tantas pessoas. Falei que quando fosse sexta-feira, haveria mais *resistência* ao trânsito de A pela calçada, e que nos condutores ocorreria algo semelhante. Desenhei então no quadro um esquema representando a estrutura cristalina de um material, com os átomos representados por pontos nos vértices da estrutura, e representei os elétrons “passando” pela estrutura quando submetidos a um campo elétrico.

A seguir apresentei os fatores que influenciam na resistência elétrica de um determinado material. O primeiro aspecto que tratei foi o comprimento  $l$  de um certo condutor, desenhei no quadro dois condutores, cada um com um comprimento  $l$  e perguntei qual teria maior resistência elétrica. Alguns alunos responderam que o condutor de maior comprimento teria maior resistência. Repeti o questionamento e perguntei se algum deles conhecia uma resistência de chuveiro. O Aluno A disse que conhecia. Desenhei no quadro então uma resistência de chuveiro, e disse-lhes que a resistência era dividida em duas partes, uma para a posição morna e outra para a posição quente, e perguntei qual era, a parte maior ou a parte menor. Vários responderam ao mesmo tempo e alguns diziam que era a parte maior, outros diziam que a resistência elétrica era maior na parte menor.

Expliquei que como eu já havia dito, a resistência elétrica  $R$  em um condutor era proporcional ao comprimento  $l$  do condutor. E escrevi no quadro a seguinte notação :

$$R \propto l$$

Os alunos perguntaram que símbolo era aquele entre as letras  $R$  e  $l$ . Expliquei que era a letra grega *alfa*, que nesse caso significa *proporcional*. Segui a explicação dizendo que quanto menor a resistência, maior a corrente elétrica no circuito. E novamente lembrei do exemplo de uma pessoa tentando caminhar entre um multidão e uma pessoa caminhando em um espaço com poucas pessoas. Onde havia menos pessoas poderíamos caminhar mais depressa. O mesmo ocorreria com a corrente elétrica no circuito e escrevi a seguinte notação:

$$i \propto 1/R$$

A seguir, tornei a perguntar então das partes da resistência do chuveiro, qual era a parte usada para aquecer mais a água, a parte menor ou a maior. A maioria dos alunos respondeu que era a parte menor.

Seguindo nos aspectos que definem a resistência elétrica nos materiais falei da seção transversal de um condutor, percebi que poucos haviam entendido o que eu falei. Desenhei então no quadro um condutor com a seção transversal em corte e perguntei então à Aluna I (aquela que havia falado que os fios do chuveiro da sua casa

havam derretido), qual era a dependência da resistência e também da temperatura dos fios em relação ao diâmetro dos mesmos. A aluna respondeu corretamente que quanto maior a espessura do fio menos ele aqueceria. Enfatizei esse aspecto e perguntei para o resto da turma o que eles achavam. A turma ficou dividida. Então escrevi no quadro a seguinte notação:

$$R \propto 1/S$$

Sendo  $S$  a seção transversal do condutor essa notação dizia que quanto maior a área de um condutor, menor a resistência elétrica do mesmo.

A seguir citei o último tópico relacionado com a resistência elétrica, a resistividade, disse-lhes que esse fator dependia somente da natureza do material, ou seja, cada material terá uma resistividade, simbolizada pela letra grega  $\rho$  ( $\rho$ ). Tornei a lembrar da estrutura cristalina para exemplificar que cada material tem a sua estrutura cristalina específica e disso também dependia a resistência elétrica.

Por fim, escrevi a seguinte notação:

$$R = \rho(l/S)$$

E expliquei que a resistência elétrica era então proporcional ao comprimento  $l$ , inversamente proporcional a área da seção transversal  $S$ , isso tudo com a dependência da resistividade de cada material.

A aula foi encerrada às 22h00min, e apesar dos problemas ocorridos e de eu ter ficado um tanto abatido pelas minhas falhas com os experimentos, fiquei satisfeito com o ritmo que a aula havia tido.

## 5.5 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 05 DE JUNHO DE 2012

Horário de início da aula: 20h30min

Horário de término da aula: 22h05min

Alunos presentes na aula: 13

Iniciei a aula lembrando os principais conceitos da aula anterior: *resistência elétrica* e os principais fatores determinantes dessa propriedade nos condutores elétricos, entreguei para a turma um trabalho (Apêndice B) sobre os assuntos da aula

de resistência elétrica para ser feito em casa e entregue na próxima aula.

A seguir, iniciei um experimento com os ebulidores elétricos. Medimos a *d.d.p.* existente na tomada elétrica da sala, o valor foi de 127 V, a seguir solicitei ao Aluno C, que fosse até o banheiro e enchesse com água recipientes que eu havia trazido. Quando C voltou, fiz o ajuste para que os dois recipientes contivessem aproximadamente o mesmo volume de água. Ligamos um ebulidor e pedi para que C cronometrasse o tempo que levaria para a água começar a ferver. Enquanto isso distribuí para a sala dois aparatos compostos por uma lâmpada incandescente, alguns resistores, de 120  $\Omega$  e de 220  $\Omega$ . O objetivo era montar um circuito elétrico, primeiramente somente com a lâmpada e as pilhas e medir a corrente elétrica desse circuito. A seguir, introduzimos os resistores ligados em série com a lâmpada e medimos novamente a corrente. Alguns alunos duvidaram quando eu lhes disse que os resistores podiam reduzir a corrente elétrica no circuito. Então fomos adicionando mais resistores até que a lâmpada praticamente não brilhava mais, mas ainda conseguíamos medir alguma corrente elétrica.

Enquanto isso, C e mais uma aluna, começaram a me chamar dizendo que a água estava fervendo e que iria derreter o recipiente onde era feito o experimento com o ebulidor. Desligamos então o ebulidor, mas alguma quantidade de água acabou caindo no piso da sala. C me informou que o tempo de aquecimento havia sido de aproximadamente dois minutos e meio. Anotamos esse valor no quadro e tomei então o segundo recipiente, que estava com água à temperatura ambiente, liguei um transformador na tomada e medimos a *d.d.p.*, cujo valor foi de 64 V. Ligamos, então, o ebulidor e pedi para outro aluno, M, cronometrar o tempo de aquecimento. C queria continuar cronometrando. Disse, então, para ele que ele poderia medir paralelamente a M, mas que seria bom ele participar da experimentação com os resistores.

Durante esses experimentos desenhei no quadro os diagramas esquemáticos dos circuitos que estávamos montando, pedi para que os alunos copiassem e escrevi ao lado de cada experimento os valores de corrente elétrica que medíamos. Conforme aumentávamos a resistência elétrica do circuito, menor era o valor da corrente elétrica para a mesma *d.d.p.* Já no ebulidor, o tempo necessário para que a água ficasse

aquecida havia aumentado significativamente, M informou que o tempo era de aproximadamente seis minutos.

A partir daí tracei no quadro um gráfico cartesiano  $V \times i$ , e tracei uma reta com uma inclinação de aproximadamente  $45^\circ$ . Expliquei que o comportamento de alguns resistores podia ser exemplificado com esse gráfico, ou seja quanto maior a *d.d.p.* aplicada, maior a corrente. Discutimos então a relação da resistência elétrica e a corrente elétrica no circuito e tracei um outro gráfico cartesiano,  $R \times i$ , com uma linha descendente a aproximadamente  $45^\circ$ , ilustrando as medidas que havíamos realizado. Enfatizei que somente alguns resistores, conhecidos por resistores ôhmicos ou lineares, possuíam esse tipo de comportamento; os outros tipos de resistores eram chamados de não lineares. Tracei um gráfico  $V \times i$  com uma linha tortuosa exemplificando o comportamento de um resistor não linear.

Chamei a atenção dos alunos que poderíamos obter uma relação matemática do gráfico do resistor ôhmico e escrevi no quadro as seguintes notações:

$$R = V / i$$

$$i = V / R$$

Enfatizei que a relação entre a *d.d.p.* e a corrente elétrica em um circuito elétrico poderia ser obtida da resistência elétrica do circuito, e quando esse valor era constante, teríamos então o chamado caráter ôhmico ou linear que havíamos discutido um pouco antes.

Discutimos novamente os usos da eletricidade, como na iluminação, aquecimento, movimentos, etc. Passamos à segunda parte da aula: associação de resistores.

Fixei junto ao quadro da sala um quadro com vários soquetes onde podiam ser montadas associações em série e em paralelo de lâmpadas incandescentes. Primeiramente coloquei três lâmpadas e deixei uma delas frouxa no soquete e liguei o sistema na tomada, as lâmpadas não funcionaram e pedi para que os alunos me dissessem porque as lâmpadas não funcionavam. Houveram diversas respostas, desde que as lâmpadas estavam queimadas ou que eu não havia ligado o sistema. Então torci

a lâmpada que estava frouxa e as três acenderam, depois afrouxei uma outra lâmpada e o sistema novamente deixou de funcionar, pedi então novamente para que a turma explicasse o que estava acontecendo. O Aluno N, começou a formular uma resposta, como ele estava indo no caminho da resposta correta, incentivei-o a continuar, ele foi auxiliado por M e os dois concluíram que a eletricidade parava de percorrer o circuito quando eu tirava uma das lâmpadas.

A partir desse ponto discutimos que tipo de associação de resistores havíamos montado, escrevi no quadro: *Associação em série de resistores*, e desenhei ao lado do quadro experimental o diagrama esquemático de uma associação em série. A seguir vários alunos, especialmente C, N, M e A, fizeram uma série de perguntas sobre o experimento. Então modifiquei o circuito e liguei apenas duas lâmpadas, perguntei qual era a diferença mais notada por eles. Os alunos responderam que as lâmpadas estavam mais “fortes”. Lembrei então do gráfico que havíamos falado um pouco antes e da relação entre a corrente elétrica do circuito e a resistência elétrica do mesmo. Os alunos concluíram que eu havia reduzido a resistência elétrica, por esse motivo as lâmpadas brilhavam mais.

Expliquei que nesse caso poderíamos, para efeito de cálculo, substituir todos os resistores por um único resistor, chamado de resistor equivalente. Medimos então a *d.d.p.* em cada lâmpada. Supomos que como a *potência* das lâmpadas era a mesma, a resistência elétrica das mesmas era equivalente. Somadas as *d.d.p.* em cada uma delas teríamos a *d.d.p.* total do circuito, e através de uma demonstração matemática simples deduzimos que para uma associação de resistores em série, o resistor equivalente era a soma das resistências elétricas de cada lâmpada.

Na sequência, instalei as lâmpadas em uma ligação em *paralelo*, sendo que duas lâmpadas ficaram ligadas paralelamente a outras duas que estavam ligadas em série entre si. Deixei uma das lâmpadas da ligação em série frouxa no soquete, e perguntei – se naquele caso as lâmpadas brilhariam do mesmo modo do que na ligação em paralelo? Alguns alunos disseram que sim, embora a maioria, talvez por entender a insinuação da minha pergunta, disseram que não. Para esses eu perguntei então se as lâmpadas brilhariam mais ou menos do que antes. Houveram então mais

discordâncias. Liguei o sistema e apenas as lâmpadas que estavam ligadas em série acenderam. A seguir desliguei e tornei a ligar as lâmpadas ligadas em paralelo e perguntei porque as lâmpadas em série não estavam funcionando. O Aluno C disse que uma delas devia estar frouxa e então a *energia* não tinha como passar por elas. Parabenizei C pela constatação e apertei no soquete a lâmpada que estava frouxa. Os alunos notaram que as duas lâmpadas ligadas em série no circuito brilhavam menos do que as outras duas que estavam ligadas em paralelo. Disse para C que ele poderia explicar o que ocorria, já que a resposta desse problema passava pela pergunta que ele havia feito antes. C ficou tímido e não quis responder.

Fiz mais diversas modificações no circuito, ora ligando apenas uma lâmpada, ora somente as lâmpadas em série e ora somente as lâmpadas em paralelo. Como o horário do final da aula estava próximo, diagramei o circuito montado e pedi para que os alunos copiassem. Após, sem deduzir, apresentei a forma de cálculo do resistor equivalente para circuitos em paralelo. Enfatizei que nas ligações residenciais as ligações são todas em *paralelo* e poderíamos comprovar isso trabalhando com o quadro, onde ao desligar uma lâmpada da ligação em paralelo as outras continuavam brilhando com a mesma intensidade.

Já com o horário esgotado, encerrei a aula pois muitos alunos já apressadamente arrumavam seu material. Disse-lhes que na próxima aula faríamos enfim algumas contas, já que muitos questionaram no decorrer das aulas quando as faríamos.

A aula foi encerrada às 22h05min e enquanto eu organizava o material, C e A ficaram ainda mais um tempo fazendo perguntas sobre instalações elétricas. A relatou um conserto que havia feito em um aparelho de som e C contou-nos sobre as ligações elétricas clandestinas que seus vizinhos haviam feito.

## 5.6 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 12 DE JUNHO DE 2012

Horário de início da aula: 20h30min

Horário de término da aula: 21h50min

Alunos presentes na aula: 10

Nesse dia a princípio estranhei o baixo número de alunos que compareceram a aula. Questionei os que haviam vindo e eles me responderam que como era dia dos namorados, alguns alunos não tinham vindo.

Para esse dia tinha programado a resolução de exercícios sobre a aula de associação de resistores (aula anterior) e abordar o conteúdo *potência elétrica*. No decorrer da aula me dei por conta de alguns fatos importantes para o meu estágio.

O primeiro fato nem de longe era surpresa para mim: os alunos não estão habituados a resolver exercícios, esperam sempre que o professor resolva, e eles então copiam as respostas. Tendo percebido isso, realizei uma autocrítica. Minhas aulas, apesar dos vários experimentos que havia proposto, eram majoritariamente expositivas, não que eu tenha determinado assim, mas é fato também conhecido que aulas interacionistas são ainda algo raro nas escolas públicas.

Escrevi no quadro o primeiro exercício, que basicamente se constituía da análise de um circuito elétrico em série (vide Apêndice C), onde os alunos deveriam dar respostas aos questionamentos utilizando os conceitos discutidos na aula anterior, como as relações entre as grandezas resistência elétrica, *d.d.p.*, corrente elétrica. Após escrever o exercício no quadro já fui bombardeado de perguntas – se era pra entregar, se valia nota, quanto valia, poderia ser feito em dupla. Respondi que sim, era para ser entregue, valeria um ponto, poderia ser feito em dupla. Também falei que seriam dois exercícios como aquele. Passados alguns instantes alguns alunos começaram a pedir respostas. A cada aluno que pedia a resposta eu perguntava para a turma toda se alguém sabia a resposta para dar para o colega. Após algumas insistências minhas, M começou a tentar elaborar uma resposta para uma das perguntas, cujo assunto era o comportamento da corrente elétrica em um circuito em série.

Incentivei M a continuar o raciocínio e ele por fim conseguiu concluir o que a questão pedia. Ainda percebendo que M parecia incrédulo com o que ele mesmo havia dito, forneci para o grupo onde ele se encontrava um aparato composto de pilhas, lâmpada incandescente, resistores e o multímetro. Pedi para que M montasse o experimento e com a ajuda dos colegas medisse a corrente em algumas partes do circuito. Tive que auxiliá-los nas medições, pois eles ainda apresentam dificuldades

em trabalhar com o multímetro.

Na segundo item da questão foi a vez de N ajudar a turma a elaborar a resposta, deduzimos as relações entre *d.d.p.*, corrente elétrica e resistência elétrica, para chegar às conclusões, baseados nas diferenças de comportamento dos resistores apresentados no exercício.

Já no terceiro item mais alunos conseguiam chegar à conclusão do raciocínio. Nesse ponto me dei conta do segundo fato com relação ao andamento do meu estágio, que tampouco também era surpresa para mim a essa etapa do trabalho – não conseguiria trabalhar todo o conteúdo que eu a princípio tinha imaginado. Pois apesar da resolução do problema ter tido o propósito de fazer com que a turma trabalhasse com assuntos ligados à aula, o ritmo de resolução estava bastante lento.

Cogitei duas possibilidades, a primeira era deixar minha primeira ideia de lado e acompanhar o ritmo da turma, o que seria mais adequado. E a segunda, seria alongar meu período de estágio para além do que eu tinha programado. Essa segunda possibilidade teria que passar por decisões que não seriam somente minhas, tanto como pela direção da escola quanto pela orientação do meu estágio. Ali, no momento teria que apenas contar com a primeira das possibilidades, embora meu desejo pessoal fosse de adotar a segunda.

A resolução do primeiro exercício demorou mais de um período, achei demasiado longo, mas não queria em circunstância alguma simplesmente dar as respostas, todas foram construídas em grupo. Passamos para o segundo exercício e a situação se repetiu e se agravou um pouco. Os alunos já não estavam tão participativos e alguns pediram para ir embora. Não impedi ninguém de ir embora e segui a resolução com os alunos que ficaram.

Começamos a discutir o cálculo do resistor equivalente em um circuito em série e tornei a lembrá-los sobre o comportamento desse tipo de circuito. Basicamente encerramos a aula nessa discussão e os alunos pediram para terminar o trabalho em casa. Lembrei que ninguém havia entregue o trabalho distribuído na aula anterior.

A aula foi encerrada cerca de dez minutos antes do horário por absoluta falta de alunos, todos foram saindo e me desejando feliz dia dos namorados. Saímos às

21h50min.

## 5.7 RELATÓRIO DE REGÊNCIA DA TURMA 330 – 19 DE JUNHO DE 2012

Horário de início da aula: 21h30min

Horário de término da aula: 22h45min

Alunos presentes na aula: 19

Nesse dia a aula iniciou no horário oficial, às 21h30min, e apesar de meus receios em conseguir aplicar a atividade a que eu estava proposto, ao final da aula fiquei satisfeito com o resultado.

Logo no início alguns alunos me entregaram alguns dos trabalhos das duas últimas aulas (Apêndice B e Apêndice C). Alguns vieram com dúvidas e passamos a esclarecê-las. As dúvidas concentravam-se basicamente nas questões que envolviam o cálculo do resistor equivalente. Após alguns minutos passei no quadro um breve resumo das associações de resistores e avisei que iríamos iniciar a prova. Alguns alunos começaram a dizer que não sabiam da prova e lembrei-lhes que na aula passada eu já havia avisado, e inclusive disse que podiam trazer todo material de consulta que eles quisessem.

Durante a distribuição das provas (Apêndice D), lembrei-lhes que esse seria o nosso último encontro. Houveram várias manifestações de apreço dos alunos comigo, muitos perguntaram se eu não poderia dar mais algumas aulas. Disse a eles que deveria analisar a situação, pois o estágio me dava ainda algumas obrigações. Mas disse-lhes que também estava inclinado a isso, visto que o trabalho havia sido muito bom.

A turma se dividiu em alguns grupos, que no decorrer do trabalho foi se modificando. Resumindo, as respostas da prova foram sendo construídas coletivamente e esse era basicamente o objetivo da minha avaliação: estimular a dinâmica da discussão, fazendo os alunos que ficaram interessados interagir com o restante da turma.

A primeira questão envolvia o assunto corrente elétrica, talvez o assunto mais

frequente em todas as aulas, e a resposta se não saiu naturalmente, assegurou-se da convivência dos alunos com o tema. Na segunda questão, a tarefa consistia em analisar uma figura representando um aposento de uma residência e refazer o circuito elétrico na forma de diagrama esquemático. Foi relativamente simples para os alunos N, C, A e M concluírem essa tarefa. Uma aluna, T, que havia vindo muito pouco nas aulas, surpreendeu-me ao levantar alguns questionamentos sobre a questão de número quatro. Falei para a aluna tentar desenvolver a questão na prova para podermos discutir, mas ela não o fez.

A terceira questão abordava o comportamento de resistores não ôhmicos e os alunos além de descrever seu comportamento, deveriam representá-lo graficamente. A aluna F, destacou-se nessa tarefa e sua resposta serviu de base para que todos os outros desenvolvessem as suas. A quarta e última questão era a mais trabalhosa e que exigia um nível mais elevado de raciocínio e de aplicação de conceitos. Notei que a aplicação de conceitos para a resolução de problemas não surge naturalmente, deve ser incentivada de alguma forma, para que depois de algum tempo surja como uma fonte cabível de ajuda na solução de alguns problemas, sejam eles quais forem.

A questão número quatro, em particular, exigiu bem mais concentração dos alunos, sua resposta foi sendo construída gradualmente com a participação de vários alunos, destacaram-se, como no decorrer de todo o meu período de regência os Alunos: N, C, M, A e também contou com a participação de alunos até então afastados das discussões, como L e H.

Os alunos, então, em duplas, começaram a entregar os trabalhos. Cada dupla que entregava o trabalho se despedia de mim, dizendo-me que eu seria convidado para a cerimônia de formatura do Ensino Médio da Turma 330. Afirmar que faria questão de ir e também faria questão de que eles estivessem na minha formatura de graduação. A aula foi encerrada às 22h45min.

## 6 CONCLUSÕES

Ao término do período de estágio é necessária uma pequena pausa para uma reflexão sobre essa etapa do curso. Realmente esse é o momento de aplicar toda a carga de experiências do período de graduação para o seu verdadeiro propósito – o trabalho em sala de aula, o trabalho de professor.

Esse propósito por diversas vezes durante o curso fica difuso e deve ser lembrado para que não se perca. Digo isso pois percebi muitos fatos no decorrer da graduação, fatos que me fizeram questionar como é feita a formação de professores e que profissionais sairão da Universidade para o trabalho nas escolas.

No início da graduação enfrentei algumas dificuldades; na época as considerava como normais e decorrentes do hiato de tempo que havia entre a conclusão de meu ensino médio e o início da graduação (cerca de onze anos). Mas, muitas vezes me perguntei, diante dessas dificuldades: “por que preciso saber isso ou aquilo?...”. Claro que no decorrer da graduação encontrei respostas para a maioria das minhas questões. Mas a minha maior dúvida durante o curso surgiu somente a partir da metade para o final do período da licenciatura.

Decidi, em um dado momento, deixar as cadeiras específicas da Licenciatura em Física um pouco de lado e passei a dedicar-me quase exclusivamente para a parte que chamo de “educacional” do curso. Foi no decorrer dos trabalhos e discussões que tive a oportunidade de fazer nas cadeiras da FACED, e em algumas cadeiras finais do curso, que pude encontrar a tal questão que citei anteriormente. Ouve-se muito que o professor deve despertar no aluno a necessidade e a vontade de aprender Física. Mas não deveria eu, enquanto aluno de um curso de graduação em licenciatura, ter também despertado esse sentimento? De que tudo que eu deveria dominar de conhecimento para ser considerado, pela atual visão do educador, um professor capaz de modificar o atual falido método de ensinar, tinha sua relevância e era um conhecimento realmente necessário?

Acredito que esses questionamentos sejam naturais quando se alcança o final de uma etapa. Acredito também que as respostas para essas questões não são pontuais e que o simples surgimento delas já é um indício suficiente, se não de uma mudança na

maneira de pensar, pelo menos uma nova linha paralela de visão.

Durante o estágio resenti-me pelo fato de somente no final do curso ter tido o contato real com uma Escola. Se esse contato, na minha opinião, fosse mais longo e em etapas diversas do curso, traria ainda mais riqueza de visões e de realidades que muitas vezes somente ouvimos falar. Um único estágio, novamente na minha opinião, limita a capacidade do graduando de aprofundar a formação de seu conceito de realidade escolar. No meu caso, tinha uma visão formada pelas opiniões de pessoas que já trabalhavam na área e desses, a maioria não me incentivava a continuar na carreira após a conclusão do meu curso. Se eu fosse depender somente da visão dessas pessoas, provavelmente teria poucos incentivos a terminar a minha graduação.

Porém, dentre essas diversas pessoas consegui encontrar, dentro e fora da Universidade, e nos mais variados ambientes, pessoas que afirmavam que não era bem assim. Que existia sim um grande valor na figura do professor. Não vou entrar aqui nos méritos sobre a posição da classe educacional no cenário social atual, no que diz respeito à remuneração e ao *status* social. Pode ser que essas pessoas sejam, antes de mais nada, pessoas que buscam a satisfação pessoal através do engrandecimento psicológico e crítico da população, acreditam enfim que cada pequena parte modifica o todo. Pode parecer um pensamento ingrato e até um tanto utópico, mas sem dúvida é contagiante e foram esses tipos de pensamentos que me fizeram voltar a pensar na graduação como algo com um significado muito maior do que um simples título.

Como autocrítica, devo pesar o fato que durante todo o curso não busquei de maneira autônoma a aproximação com qualquer entidade de ensino, esperei pelo estágio e apesar de ter sido uma rica experiência, foi demasiado curto o meu contato na escola. Tracei como meta pessoal a continuidade desse tipo de atividade.

O estágio em si me deu a chance de observar muito do que foi discutido em sala de aula sobre métodos de ensino, formas de aprendizagem. Deu oportunidades para que eu comprovasse as capacidades adquiridas durante a formação e perceber essa fabulosa faceta humana do trabalho de ensinar.

A conclusão do meu estágio forneceu o entusiasmo para continuar minha formação, ter seriamente essa opção como uma nova alternativa profissional, um

desafio pessoal com bases bastante sólidas adquiridas no decorrer do curso. Tive contato, mesmo que breve, com a realidade das escolas públicas, restam ainda outras realidades a serem conhecidas e verificadas. Mas o início do caminho está percorrido e o horizonte é amplo e instigante.

## 7 REFERÊNCIAS

BISCUOLA, Gualter José; BOAS, Newton Villas; DOCA, Ricardo Helou. **Física 3**. São Paulo: Saraiva, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

COLÉGIO PROTÁSIO ALVES (Porto Alegre – RS). **Ensino Médio, Educação Profissional**. Disponível em: <<http://cpa-rs.blogspot.com.br/2011/08/colégio-estadual-protasio-alves-criada.html>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

GASPAR, Alberto. **Física 3: Eletromagnetismo, Física Moderna**. São Paulo: Ática, 2000.

GONÇALVES FILHO, Aurelio; TOSCANO, Carlos. **Física e Realidade: ensino médio física, 3**. São Paulo: Scipione, 2010.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **Curso de Física: volume 3**. São Paulo: Scipione, 2010.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **Física: volume único**. São Paulo: Scipione, 2003. Coleção de Olho no Mundo do Trabalho.

MOREIRA, Marco Antônio; OSTERMANN, Fernanda. **Teorias Construtivistas, Ausubel**. Texto preparado para a disciplina de graduação Metodologia do Ensino de Física – Instituto de Física UFRGS, 1999. Disponível em: <<http://moodleinstitucional.ufrgs.br/mod/resource/view.php?id=251712>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

MOREIRA, Marco Antônio; OSTERMANN, Fernanda. **Teorias Construtivistas, Vygostsky**. Texto preparado para a disciplina de graduação Metodologia do Ensino de Física – Instituto de Física UFRGS, 1999. Disponível em: <<http://moodleinstitucional.ufrgs.br/mod/resource/view.php?id=251714>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. **Teorias de Aprendizagem, Texto Introdutório**. Texto preparado para a disciplina de graduação Metodologia do Ensino de Física – Instituto de Física UFRGS, 2010. Disponível em: <<http://moodleinstitucional.ufrgs.br/mod/resource/view.php?id=251699>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. **Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências**. Texto preparado para a disciplina de graduação Estágio de Docência em Física. Disponível em: <<http://moodleinstitucional.ufrgs.br/mod/resource/view.php?id=254925>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

## 8 APÊNDICES

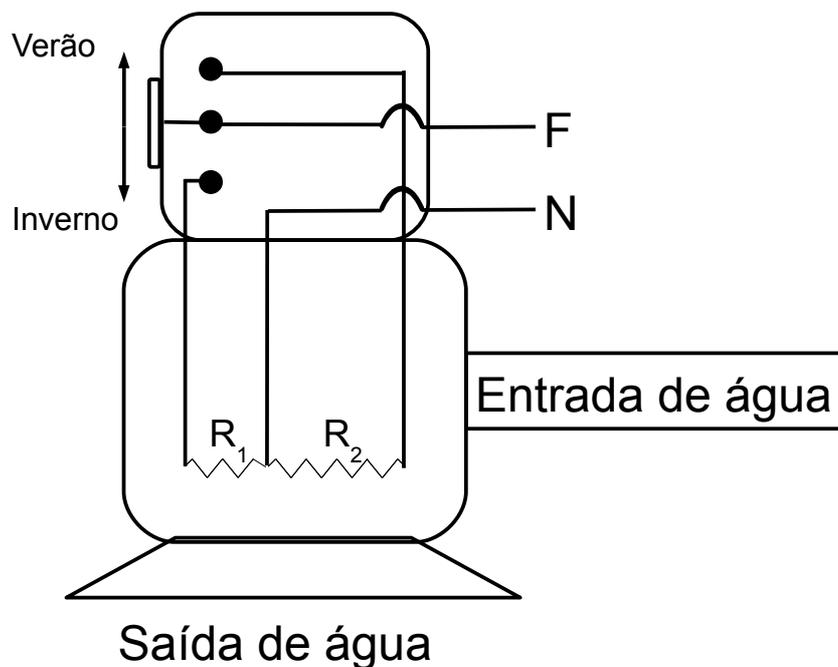
### 8.1 APÊNDICE A: EXERCÍCIOS SOBRE CORRENTE ELÉTRICA

1. Explique, com as suas palavras, o que você entende por corrente elétrica em um condutor.
2. Qual o comportamento dos portadores de carga em um condutor onde não esteja estabelecida uma corrente elétrica e em outro onde esteja estabelecida uma corrente elétrica. Explique.
3. Qual a diferença fundamental entre o regime de corrente contínua e o de corrente alternada? Justifique a sua resposta.

### 8.2 APÊNDICE B: EXERCÍCIOS SOBRE RESISTORES

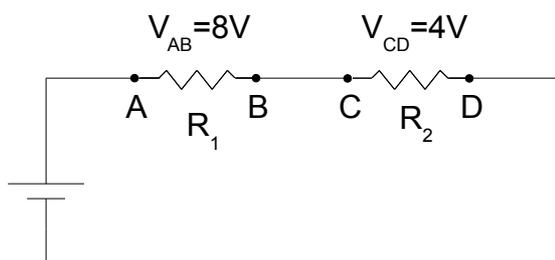
1. Uma bateria mantém uma *d.d.p.* constante em um fio de cobre no qual é estabelecida uma corrente de  $2,0\text{ A}$ . Esse fio é substituído por outro, também de cobre, de mesmo comprimento, mas de diâmetro duas vezes maior que o primeiro.
  - a) A resistência elétrica  $R$  do segundo fio é maior ou menor que a do primeiro? Quantas vezes?
  - b) Qual a intensidade da corrente elétrica  $i$  que passará no segundo fio?
2. Trace um gráfico  $V \times i$  que represente o comportamento de um resistor ôhmico, de acordo com esse gráfico responda:
  - a) O que acontece com a corrente  $i$  que passa no resistor, se dobrarmos a *d.d.p.* nele aplicada?
  - b) O que acontece com a resistência elétrica  $R$  se dobrarmos a *d.d.p.*?
3. A figura abaixo representa um esquema simplificado de um chuveiro elétrico. Observando o desenho responda:

- a) Quais as maneiras que temos para controlar a temperatura da água?
- b) Com relação aos resistores  $R_1$  e  $R_2$ : qual possui maior resistência elétrica? Justifique sua resposta.



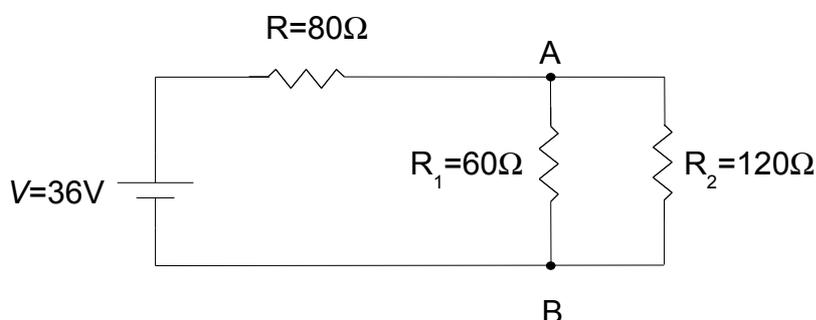
### 8.3 APÊNDICE C: EXERCÍCIOS SOBRE ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES

1. A figura abaixo mostra dois resistores  $R_1$  e  $R_2$ , ligados aos polos de uma bateria. De acordo com a figura, responda:
- a) A corrente que passa em  $R_1$  é maior, menor, ou igual à corrente que passa em  $R_2$ ? Explique.
- b) O valor da resistência elétrica em  $R_1$  é maior, menor, ou igual a resistência elétrica em  $R_2$ ? Justifique a sua resposta.
- c) Qual o valor da diferença de potencial elétrico nos polos da bateria.



2. No circuito elétrico abaixo, determine:

- O resistor equivalente  $R_{eq}$  do circuito;
- A intensidade de corrente total do circuito;
- O sentido da corrente no circuito;
- A diferença de potencial entre os pontos A e B;
- A intensidade da corrente  $i$ , que passa por  $R_1$ ;
- A intensidade da corrente  $i$ , que passa por  $R_2$ ;



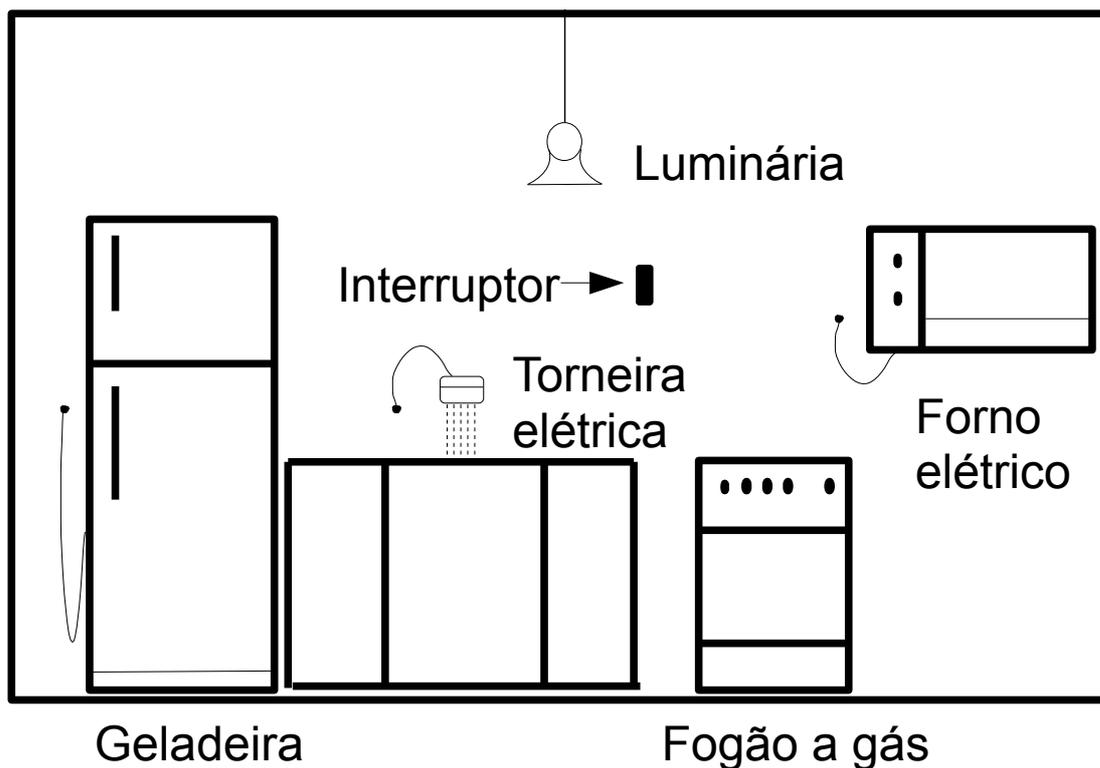
#### 8.4 APÊNDICE D: AVALIAÇÃO FINAL

##### Avaliação Final

Nome..... n°.....Turma 330 –19/06/2012

*A seguinte atividade poderá ser realizada em duplas ou trios.*

- Faça um breve texto explicando o que você entende por corrente elétrica e qual a sua utilidade prática.
- A figura abaixo representa uma cozinha residencial com alguns equipamentos comuns. Identifique os equipamentos elétricos e faça um diagrama esquemático utilizando a simbologia própria de cada um.



3. O que queremos dizer quando nos referimos a um resistor como não ôhmico, expresse seu comportamento graficamente.
4. Suponha que, em uma residência cuja instalação elétrica funciona com  $120\text{ V}$ , esteja acesa apenas uma lâmpada de resistência elétrica igual a  $240\ \Omega$ .
- Qual é o valor da corrente elétrica que passa por essa lâmpada?
  - Se acendermos uma segunda lâmpada, idêntica à primeira, a resistência elétrica da instalação aumentará ou diminuirá?
  - Com duas lâmpadas acesas, qual é o valor da corrente elétrica que estará passando pelo medidor na entrada de eletricidade da residência?
  - Sabe-se que a chave automática existente na entrada de eletricidade da residência é de  $30\text{ A}$ , isto é, ela se desliga se for percorrida por uma corrente elétrica superior a  $30\text{ A}$ . Quantas lâmpadas no máximo das citadas no item a podem ser ligadas simultaneamente na residência?