

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA- UFRGS
LICENCIATURA EM FÍSICA

**ENSINO DE ÓPTICA NA ESCOLA INSTITUTO ESTADUAL
PROFESSORA GEMA ANGELINA BELIA: um relato de experiência**

DENISE DAIANE OSTROSKI

PORTO ALEGRE

2014

DENISE DAIANE OSTROSKI

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
a obtenção do título de Licenciada em
Física pela Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Ives Solano
Araujo.

PORTO ALEGRE

DEZEMBRO DE 2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, irmãos e cunhadas por todo o apoio concedido ao longo do curso. Quero também agradecer os amigos que estiveram presentes ao longo de toda a graduação ou em parte dela. A todos muito obrigado.

Gostaria de agradecer ao professor Ives Solano Araujo pela sua constante disposição e prontidão em ajudar os alunos ao longo do Estágio. Agradeço também aos demais professores que estiveram presentes na minha formação, tanto na faculdade, quanto fora dela.

Também gostaria de agradecer profundamente a pessoa que esteve presente nos bons e maus momentos de minha jornada no curso, meu noivo Thiago, pela sua paciência, apoio, companheirismo, carinho, amor e afeto, meu agradecimento é eterno, a você dedico este trabalho.

Agradeço especialmente a Deus, pois ele me concedeu a vida, minha família, amigos e o meu amor, assim como me proporcionou a chance de estar concluindo esta graduação. Obrigada por todas as bençãos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2.1 Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel	6
2.2 Método de Instrução pelos Colegas (IpC)	8
3. DESCRIÇÃO DA ESCOLA E OBSERVAÇÕES.....	11
3.1 Caracterização da escola.....	11
3.2 Caracterização da turma.....	13
3.3 Caracterização do professor e do tipo de ensino.....	14
3.4 Observações das Aulas	17
4. PLANEJAMENTO E RELATOS DAS AULAS.....	35
4.1 Cronograma de Regência.....	35
4.2 Descrição detalhada dos Planos e Relatos de Regência.....	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
6. REFERÊNCIAS	64
7. ANEXOS	65
7.1 Anexo 01: Cópia da Folha de Chamada	65
7.2 Anexo 02: Fotos da escola	67
7.3 Anexo 03: Fotos da sala de Física	69
8. APÊNDICES	70
8.1 Apêndice 01: Questionário	70
8.2 Apêndice 02: Material da aula 1-2.....	71
8.3 Apêndice 03: Material da aula 3-4.....	80
8.4 Apêndice 04 – Material da aula 5-6.....	83
8.5 Apêndice 05 – Material da aula 7-8.....	87
8.6 Apêndice 06 – Material da aula 9-10.....	90
8.7 Apêndice 07 – Material da aula 11-12.....	94
8.8 Apêndice 08: Material da aula 13-14.....	96

1. INTRODUÇÃO

Para obter o certificado de conclusão do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), é necessário ao final da graduação, fazer o Estágio Supervisionado em Ensino de Física, onde o aluno terá uma experiência como docente de uma turma de ensino médio, e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). É usualmente durante o estágio que o graduando terá sua primeira experiência em sala de aula como professor regente de uma turma de escola pública.

Inicialmente, o curso de graduação apresenta disciplinas teóricas de Física, sendo que a partir do quinto semestre o aluno começa a cursar disciplinas mais direcionadas ao ensino de Física e é só no último semestre que este fará o Estágio Supervisionado. E o objetivo deste trabalho é justamente relatar experiências vividas em sala de aula, seja durante o período de observação, seja no momento de regência, englobando uma exposição sobre as bases teóricas e metodológicas utilizadas para o planejamento das aulas, relatando também cada aula ministrada, juntamente com os planos de aula.

Durante o período do estágio, foram realizados, *microepisódios de ensino*, que eram ensaios das aulas que seriam ministradas na turma escolhida. Estas eram assistidas pelos colegas estagiários e pelo professor orientador, e serviam para aprimorar e praticar as técnicas de ensino. Ao final de cada aula, havia espaço para discussões e críticas por parte dos colegas e do professor.

A escola escolhida, para este trabalho, foi o Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia, localizada na Avenida Antônio de Carvalho, 495, Bairro Jardim Carvalho em Porto Alegre. As observações foram feitas em três turmas, uma de primeiro ano, uma de segundo ano e uma de terceiro ano, todas de Ensino Médio, sendo que a turma escolhida para o estágio foi a de segundo ano. O período de observação foi nos meses de agosto e setembro, e a regência se deu durante os meses de outubro e novembro de 2014.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico será trabalhada a parte teórica deste trabalho. Foi através destas teorias, que as aulas foram pensadas. O referencial teórico é de extrema importância sendo que é a partir deste que analisamos o processo de ensino-aprendizagem. A teoria escolhida foi a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Além disso, trabalhou-se também o método de Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*), um método de ensino que visa uma dinâmica diferente das aulas.

2.1 Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel

David Ausubel, formado em psicologia, estudioso e pesquisador no âmbito da educação, trata-se de um dos grandes ícones no que se refere a teorias de aprendizagem. Uma das suas principais contribuições certamente é Teoria de Aprendizagem Significativa, foco de análise desta seção do trabalho.

Um dos elementos-chave da teoria de Ausubel são os subsunçores, definidos como os conhecimentos prévios relevantes do aluno, ou seja, aquilo que este possui antes de chegar à sala de aula, o tipo de conhecimento necessário à aquisição de conteúdos diversos, capacitando a assimilação de novas informações, servindo para ancorar os novos conhecimentos que ele irá desenvolver ao ser exposto ao espaço de ensino formalizado da escola. Não se trata somente do que o aluno já sabe, mas também daquilo que ele sabe e precisa utilizar em conjunto aos conhecimentos e saberes da sala de aula, para ativar seu aprendizado de maneira significativa. Conforme Ausubel: “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (AUSUBEL apud MOREIRA e OSTERMANN, 1999, p. 45).

Logo, conclui-se que o aprendizado do aluno não será meramente mecânico, ou automático, onde o aluno simplesmente decora fórmulas ou conceitos, Ausubel denomina isso como aprendizado mecânico para contrapor, e complementar a aprendizagem significativa; por exemplo, caso o aluno não saiba o que seja determinado assunto, ele inicialmente é exposto a um contexto de aprendizagem mecânica, ou seja, simplesmente “aceita” o conteúdo, o conceito passado. Todavia, o próximo passo é

apreender tal conceito de forma significativa, através da aprendizagem significativa, o que demonstra um processo complementar de aprendizado. Mesmo assim, a aprendizagem, de acordo com Ausubel, deve ser significativa, e o novo conhecimento se relacionará com o conhecimento prévio relevante (*subsunçor*) do aluno, auxiliando na formatação de novas estruturas de conhecimento, mesclando os *subsunçores* aos conhecimentos que a escola propõe, então se pelo menos um conceito já existente, do aluno, se relaciona com o novo conhecimento ocorre o que chamamos de *assimilação*, este processo leva, muitas vezes, à *diferenciação progressiva*, onde o conhecimento prévio vai se tornando cada vez mais rico. Porém, em alguns casos, quando não há esse conhecimento prévio, a aprendizagem pode ocorrer, primeiramente, de forma mecânica para depois adquirir significado. Segundo Ausubel, ao se planejar uma aula, deve-se elaborá-la de forma que, inicialmente, se apresente ideias mais gerais (todo) do assunto, a que se quer ensinar, para depois apresentar as partes separadamente e de forma a diferenciá-las (*diferenciação progressiva*). Quando os conhecimentos prévios do aluno são diferenciados, pode ocorrer a aquisição de novos significados para este conhecimento já existente, a essa recombinação de conhecimentos Ausubel chamou de *reconciliação integradora*.

A aprendizagem significativa não ocorrerá até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores ainda que pouco elaborados. Na medida em que a aprendizagem começa a ser significativa, os subsunçores vão tornando-se cada vez mais elaborados e o indivíduo mais capaz de assimilar novas informações. (ARAÚJO, 2007, p.2)

Assim, a noção de aprendizagem significativa é o conceito central do trabalho de David Ausubel. Mas, para trabalhar de forma a efetivar um contexto de aprendizagem significativa, é necessário que o professor conheça minimamente os seus alunos, para ter uma ideia dos possíveis subsunçores que eles possam apresentar. E isso foi feito nesse trabalho, a partir das observações feitas com a turma em que se faria o estágio, e através da aplicação de um questionário sobre *Atitudes em Relação à Física* (Apêndice 01), o que serviu de base para elaborar as aulas que foram ministradas, conforme as respostas obtidas. Através das observações pude analisar as relações que os alunos faziam sobre determinado tema da Física, considerando conhecimentos que eles já possuíam, dado o seu cotidiano, lazer, e exposição a diversas atividades de cunho social e cultural.

Minhas aulas, normalmente, iniciavam com imagens ou vídeos (correlacionados com o assunto da aula respectiva), que serviam para aproximar o tema trabalhado com o conhecimento que os alunos já tinham. Assim, o objetivo principal, a aprendizagem significativa, foi sendo buscado continuamente; os alunos puderam relacionar o seu conhecimento prévio àqueles aos quais estavam sendo expostos, amadurecendo seu processo de aprendizado, numa interação de elementos *subsunçores* e ensino formal, produzindo novas relações de sentido, propiciando, dessa forma, um ambiente que auxilie na construção da aprendizagem sugerida por Ausubel. Além disso, o fato de utilizar recursos multimídia dentro de um contexto de problematização e contextualização da disciplina de Física, especificamente óptica, serviu como grande motivador para os alunos.

Ao expô-los a esse ambiente diverso da estrutura de aula tradicional, foi possível criar situações de inserção e reconhecimento da Física em claros exemplos cotidianos, o que permitiu aos alunos a sensação de inclusão e apoderamento dos conteúdos inter-relacionados. Havia evidente demonstração de momentos em que a Física se aproximava dos alunos e estes se sentiam motivados a entendê-la, manuseá-la, apropriar-se da mesma, tudo gerado através de um contexto de aprendizagem significativa, problematizada e inclusiva.

2.2 Método de Instrução pelos Colegas (IpC)

Este método foi desenvolvido na década de 90 do século passado, pelo professor de Física Eric Mazur, da Universidade de Harvard (EUA), e é chamado de *Peer Instruction* (numa tradução livre, Instrução pelos Colegas (IpC))¹.

Pouco conhecido pelos professores no Brasil, tem sido uma alternativa de grande valia na sala de aula, pois, hoje em dia, os alunos têm demonstrado cada vez menos interesse em assistir aulas essencialmente expositivas. Logo, cabe ao professor trabalhar com métodos mais instigantes e que tragam a possibilidade de questionamento por parte dos alunos, na sala de aula, para chamar a atenção destes, tornando as aulas mais interessantes e dinâmicas. Ou seja, o objetivo principal deste método, é “tornar o aluno um agente ativo, (co)responsável pelo processo de ensino e aprendizagem”; e

¹ Fonte: <http://mazur.harvard.edu/emdetails.php>, acessado em novembro de 2014.

questionador, pois a intenção quando da utilização deste método de ensino, é deixar de lado a transmissão passiva de informação e fazer com que o aluno se envolva num contexto ativo de aprendizagem.

A meta principal do IpC é promover a discussão na sala de aula, por parte dos alunos, e através disso trabalhar a respeito dos conceitos do conteúdo abordado, através de questões conceituais. Salientando que a interação entre os alunos é parte importante para o processo de aprendizado.

O professor inicia a aula com uma apresentação oral, de aproximadamente 15 minutos, focada nos conceitos principais a serem trabalhados. A seguir, o professor apresenta uma questão conceitual, de múltipla escolha, para os alunos responderem, primeiro individualmente pensando numa justificativa, deixando aproximadamente dois minutos para tal resolução. Após isso, é aberta uma votação. Nesta, são utilizados os cartões *flashcards* (cartões de respostas): cada aluno terá em mãos cinco cartões, com as letras de A a E, em diferentes cores, para melhor visualização, por parte do professor. Por exemplo, a figura a seguir da letra A, na cor azul.

Exemplo de cartão de resposta.



Fonte: (MAZUR e ARAUJO, 2013, p. 368)

A seguir, com base nas respostas informadas, pelos alunos e sem indicar a correta, o professor decide entre:

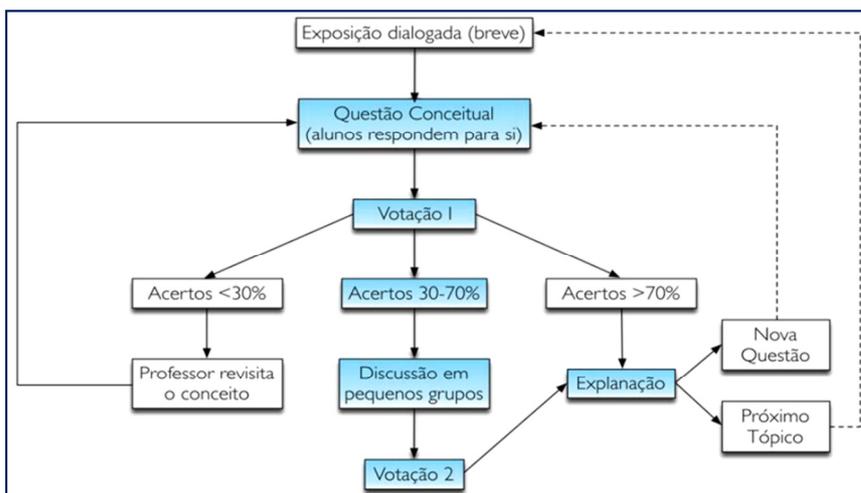
- Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico. Isso é feito se temos um número

satisfatório de alunos que acertaram a resposta da questão apresentada, por exemplo, quando 70%, ou mais votaram na resposta correta.

- Pedir que os alunos se reúnam, de duas a cinco pessoas, para discutir entre si e verificar com os colegas que não marcaram a mesma resposta para tentar convencer uns aos outros da sua resposta, utilizando a justificativa pensada anteriormente. Depois de alguns minutos, o professor abre a votação e explica a questão novamente. Se for necessário, o professor pode trazer novas questões a serem trabalhadas neste momento, ou simplesmente passar para a próxima discussão, reiniciando o processo. Essa opção deve ser considerada se o percentual de acertos ficar entre 30% e 70%.
- Explicar novamente o tópico, utilizando determinado tipo de exposição do assunto que seja relevante à discussão proposta, mas diverso da explicação inicial, de modo a sempre procurar evidenciar diferentes maneiras de instrução, em cada nova explicação. A seguir trazer outra questão a ser trabalhada pelos alunos, recomeçando o processo, na ocasião em que o número de acertos for menor que 30%.

Veja o diagrama abaixo que ilustra o processo explicado deste método:

Fluxograma que exemplifica o método IpC:



Fonte: (MAZUR e ARAUJO, 2013, p. 368)

Este método foi utilizado em algumas das aulas ministradas no estágio e podem ser acessados no corpo do texto onde escrevo o relato de cada aula de regência. A

seguir, se encontra, de forma detalhada, a minha experiência de estágio na escola escolhida, Instituto Escola Estadual Professora Gema Angelina Belia.

3. DESCRIÇÃO DA ESCOLA E OBSERVAÇÕES

Este capítulo do trabalho se focará em apresentar características da escola, da turma escolhida para o estágio, tipo de ensino, bem como relatar os períodos de observação nas turmas observadas. Não foram feitas monitorias em sala de aula devido ao método de ensino do professor regente da turma. Lembrando, que foram observados 24 períodos de aula, sendo sete na turma de primeiro ano, quatro na turma de terceiro ano e 14 na turma de segundo ano, onde este estágio fora realizado. Estas observações foram feitas num período de 14 de agosto até o dia 02 de setembro de 2014.

3.1 Caracterização da escola

O Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia, ou “Gema” como é chamada pelos alunos, professores e a comunidade em geral, surgiu, inicialmente com o nome de Escola de Área Nossa Senhora das Graças, em 1974. Ela se localiza na Avenida Antônio de Carvalho, número 495, no Bairro Jardim Carvalho, na cidade de Porto Alegre, sendo de fácil acesso à comunidade em geral, embora não possua infraestrutura adequada ao trânsito de portadores de deficiência física.

Possui uma área bastante grande se comparada a outras escolas dos arredores, sendo bastante arborizada. O prédio administrativo está a aproximadamente 100 metros da entrada da escola, e nesse caminho fica o estacionamento. Três prédios contendo salas de aula estão distribuídos ao longo do grande pátio. Além disso, a escola também conta na sua estrutura física com um anfiteatro e quatro quadras de esportes.

A Escola contempla desde as séries iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio Politécnico, incluindo a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Para isso, possui muitas salas: cada disciplina possui seu local específico e, por exemplo, a sala de Física é somente para esta disciplina, ou seja, não é o professor que vai de um lugar para outro e sim os alunos. Esse tipo de organização dá margem para que os alunos saiam de uma sala de aula e não cheguem até a outra sala, ficando pelo caminho, na quadra de esportes ou na área verde que a escola possui.

Há dois professores da disciplina de Física, uma professora no turno da noite e um professor no turno do dia, o qual denominarei, ao longo deste trabalho, de professor ou professor regente. Falarei sobre este e a disciplina de Física mais adiante, no decorrer do texto. Lembrando que ambos os professores de Física são contratados e não concursados.

As aulas são ministradas semanalmente. No turno da manhã começam às 07h30min e seu término é às 12h45min, sendo que cada período tem duração de 50 minutos. À tarde as aulas começam às 13h15min e terminam às 17h40min, cada período com duração de 50min e a noite os períodos são reduzidos, 45min, sendo que tem início às 18h15min e o término é às 23h. Cumpre salientar que as aulas observadas foram no período da manhã, e que a turma de regência era uma turma de segundo ano e o horário da aula era das 11h05min às 12h45min.

A escola possui uma sala de professores, bastante ampla, que os estagiários podiam frequentar, com dois *Datashows* disponíveis, um deles constantemente sendo emprestado para a educação infantil, e outro à disposição de professores e estagiários. Não havia caderno para fazer reservas desse material, mas falei inicialmente com a diretora e deixamos acordado que eu poderia utilizá-lo nas minhas aulas do estágio. O professor regente da turma também se certificou de que este equipamento estaria disponível em cada aula que eu fosse ministrar na escola.

A sala de aula de Física é toda pintada de azul, com uma imagem no fundo da sala, do rosto do físico Albert Einstein, as classes são normalmente deixadas de forma que os alunos quase sempre sentam em duplas. A sala possui lâmpadas fluorescentes e dois ventiladores de teto; o quadro requer a utilização de giz, a mesa do professor é diferente da dos alunos, sendo maior e a cadeira é estofada, diferente das cadeiras usadas pelos alunos. Há um laboratório de Física, porém este não é utilizado, pois o professor tem alguns poucos materiais e estes ficam nos três armários que há no fundo da sala de aula.

3.2 Caracterização da turma

A turma escolhida para o estágio foi a de segundo ano, embora as observações tenham sido feitas nos três anos. Esta é composta por 27 alunos, destes 15 são meninas e 12 são meninos. Porém, menos da metade dos alunos assistiam a quase todas as aulas, os outros faltavam bastante, sete deste total de alunos não assistiram a nenhuma aula ministrada por mim.

A maioria dos alunos morava em zonas próximas a escola, e suas idades variavam entre 16 e 18 anos. A escola tinha casos de violência e problemas com drogas, porém, não tive nenhum episódio, com alunos desta turma que precisasse de nenhum tipo de punição. Mesmo com o histórico de problemas sérios com alunos, em relação a falta de respeito com o professor e violência com os colegas, essa turma em momento nenhum faltou com respeito em relação ao professor da turma e nem comigo enquanto estagiária.

Pelo contrário, a turma era tranquila e trabalhava quando era preciso. Os alunos mantinham uma boa relação entre eles, mas ainda assim, se dividiam em grupos quando entravam na sala de aula. Para conhecê-los melhor, além das horas observadas, foi aplicado um questionário (Apêndice 01) com perguntas a respeito da opinião deles em relação a disciplina de Física, 21 alunos responderam.

Ao analisar as respostas do questionário, percebi que poucos alunos trabalhavam, mas o número de alunos que faltavam era grande, logo percebi que isto não poderia ser ocasionado pelo trabalho. A maioria dos alunos respondeu que ainda não sabe se quer entrar numa faculdade, mas como estão no segundo ano, terão mais um ano para pensar no assunto. Grande parte dos alunos diz ter muita dificuldade em Física, mas a grande dificuldade que presenciei na turma foi em relação à compreensão dos enunciados dos problemas. Muitas vezes não sabiam como começar a resolver os problemas. A disciplina que a maioria mais gosta é matemática, imagino que seja por que os exercícios são mais diretos não exigindo interpretação. Quando foi perguntado: “Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?”, muitas respostas foram “experimentos”, para mostrar na prática o que é apresentado na teoria.

Ao serem questionados “Eu gostaria mais de Física se...” a maioria dos alunos respondeu se entendesse melhor a matéria. Foi com base nesse questionário e nas horas de observações que as aulas foram programadas para serem ministradas para esta turma.

3.3 Caracterização do professor e do tipo de ensino

Ao longo das observações que fiz nas turmas da manhã, pude analisar o tipo de ensino praticado pelo professor regente. Neste turno, só há ele de docente na disciplina de Física, sendo formado na área, com muitos anos de experiência, é docente apenas nesta escola e neste turno.

A pontualidade é o forte desse professor: nunca se atrasou, porém se há algo que o irrita é o atraso dos alunos. Ao iniciar um conteúdo, o professor normalmente escreve o título no quadro e dita algumas frases referentes ao conceito que será trabalhado, e após isso, coloca a fórmula no quadro. Em seguida, inicia ditando questões para serem feitas pelos alunos durante a aula, porém, os alunos nunca terminam de fazer nenhuma delas, e o professor já vai para o quadro negro fazer a correção. Isso dificulta a aprendizagem destes alunos, pois que acabam não resolvendo questão nenhuma e apenas as decoram para a prova. O índice de reprovação nesta disciplina é bastante alto, principalmente no primeiro ano, o que acaba causando um efeito de afunilamento: no terceiro ano o número de alunos é bem menor que no primeiro e no segundo.

Os alunos pareciam não gostar muito do professor. Talvez isso se devesse, principalmente, pelo alto índice de reprovação. A participação destes em aula não é bem vinda: os alunos falam pouco durante as aulas e quando falam são solicitados a permanecerem quietos, ou seja, este professor segue um método de ensino tradicional, em que a participação dos alunos se dá apenas quando algo é perguntado pelo próprio professor, sendo a base de suas atividades de ensino a fixação de conteúdos através de exercícios. O que dificulta também a aprendizagem dos alunos é a falta de base matemática para poderem resolver esses exercícios, e o pouco ou nenhum contato que têm com os conceitos envolvidos nas questões. Assim, a dificuldade de interpretação e

resolução de exercícios que requerem recursos cognitivos matemáticos e físicos é agravado. O livro utilizado pelo professor é *Física Completa* de Bonjorno².

Na tabela abaixo, podemos notar algumas das características do tipo de ensino, do professor regente do turno da manhã, bem como alguns aspectos comportamentais deste. O número “1” na tabela mostra um comportamento negativo e o número “5” mostra um comportamento positivo, cabe salientar, que essas conclusões foram tiradas com poucas horas de observações por parte da autora.

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

² BONJORNO, R. A. et al. *Física completa: Volume Único; Ensino Médio*. São Paulo: FTD, 2001.

Apenas segue a sequência dos conteúdos que está no livro	x				Procura apresentar os conteúdos em uma ordem (psicológica) que busca facilitar a aprendizagem
Não adapta o ensino ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos	x				Procura ensinar de acordo com o nível cognitivo dos alunos
É desorganizado				x	É organizado, metódico
Comete erros conceituais				x	Não comete erros conceituais
Distribui mal o tempo da aula			x		Tem bom domínio do tempo de aula
Usa linguagem imprecisa (com ambiguidades e/ou indeterminações)			x		É rigoroso no uso da linguagem
Não utiliza recursos audiovisuais	x				Utiliza recursos audiovisuais
Não diversifica as estratégias de ensino	x				Procura diversificar as estratégias instrucionais
Ignora o uso das novas tecnologias		x			Usa novas tecnologias ou refere-se a eles quando não disponíveis
Não dá atenção ao laboratório			x		Busca fazer experimentos de laboratório, sempre que possível
Não faz demonstrações em aula		x			Sempre que possível, faz demonstrações
Apresenta a Ciência como verdades descobertas pelos cientistas			x		Apresenta a Ciência como construção humana, provisória
Simplesmente “pune” os erros dos alunos			x		Tenta aproveitar erro como fonte de aprendizagem

Não se preocupa com o conhecimento prévio dos alunos		x				Leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos
Parece considerar os alunos como simples receptores de informação		x				Parece considerar os alunos como perceptores e processadores de informação
Parecer preocupar-se apenas com as condutas observáveis dos alunos		x				Parece ver os alunos como pessoas que pensam, sentem e atuam

3.4 Observações das Aulas

Primeira aula de observação (14 de agosto das 07h30min às 09h10min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 301, terceiro ano

Ao entrarmos em sala de aula, eu e outra colega de estágio, observamos a curiosidade dos alunos em relação às nossas presenças em sala de aula. Curiosidade essa que fez com que os alunos ficassem a nos observar durante a aula, o que só terminou quando, em meio à aula, o professor nos apresentou para a turma, que continuou a nos observar durante todo o período de aula. Se fazia presente um membro do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), o qual também fora apresentado à turma.

Eram 07h30min da manhã e havia quatro alunos em sala de aula. Cerca de dez minutos após o início da aula, chegaram mais seis alunos. Neste dia estava muito frio, o que talvez tenha acarretado o atraso desses alunos.

O professor começou a aula resolvendo um exercício passado como tarefa de casa, a pedido de um aluno. Após a resolução, iniciou um novo conteúdo: *Diferença de Potencial em um Campo Elétrico Uniforme*. Fez a dedução física a fim de mostrar aos alunos como chegar na equação $U = E \cdot d$ onde U é a diferença de potencial em um campo

elétrico uniforme, E é o campo elétrico e d é a distância entre as placas. Ditou um exercício para os alunos fazerem, em que tinham de calcular o valor de U , diferença de potencial entre dois pontos.

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

Em seguida, fez a chamada e corrigiu esse exercício no quadro, ditando outro na sequência. Às 08h20min, chegaram mais cinco alunos, alguns minutos depois chegaram mais três alunos, contabilizando um total de 18 alunos presentes em sala de aula naquele dia. Então o professor fez a chamada novamente e passou mais dois exercícios, corrigindo o primeiro e deixando o último para os alunos terminarem em casa.

Nesta turma, pude perceber a falta de interesse dos alunos. Alguns não copiaram nem metade dos exercícios passados e resolvidos em aula, outros devido ao atraso, não assistiram à explicação do professor a respeito do conteúdo e estavam demonstrando grande dificuldade na resolução dos exercícios. Alguns poucos alunos estavam tentando prestar atenção e estavam conseguindo resolver a maior parte dos exercícios passados.

Ao final da aula o professor ressaltou quanto às monitorias de Física no turno inverso, pedindo que os alunos procurassem ajuda para a resolução de exercícios, sendo que era importante para a não reprovação destes na disciplina.

Segunda aula de observação (14 de agosto das 09h10min às 11h05min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 101, primeiro ano

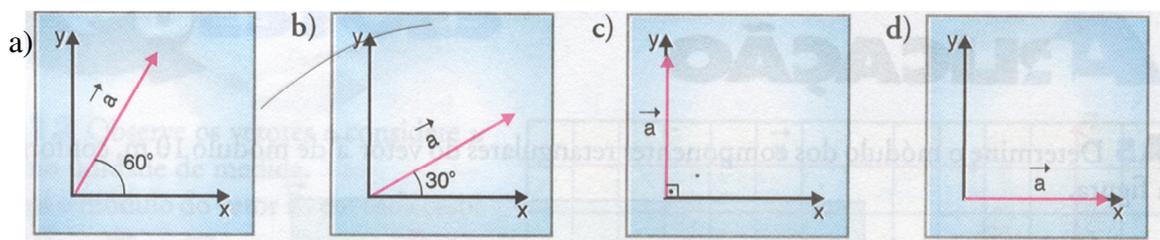
O professor e os estagiários não saíram da sala, apenas o bolsista do PIBID. Logo chegaram os alunos para a aula e um aluno do PIBID da UFRGS também compareceu para fazer observação/monitoria em sala de aula.

Ao iniciar a aula, o professor perguntou se os alunos queriam fazer a prova antes ou depois do intervalo. A maioria preferiu fazer a prova depois do intervalo, porém, como a turma não ficava em silêncio, e o professor mal conseguia ser ouvido, ele

decidiu dar a prova antes do intervalo. Com, aproximadamente, dez minutos de prova vários alunos entregaram a prova em branco e saíram da aula. O professor chamou a atenção dos alunos, dizendo que as questões da prova haviam sido tiradas do trabalho e que eles fizeram em casa durante as férias. Nesse momento, um aluno entregou a prova em branco e disse ao professor que tiraria, então, a mesma nota que havia tirado no trabalho: zero. Dos 21 alunos que fizeram a prova, a maioria ficou na sala até soar o sinal para o intervalo.

Após um intervalo de 15 minutos, retornamos a sala de aula. Os alunos foram entrando aos poucos e alguns simplesmente não retornaram, deixando seus materiais em sala de aula, mas ficando do lado de fora. O professor iniciou aquela aula ditando um exercício sobre vetores e fazendo a chamada. Havia 19 alunos presentes. O exercício ditado foi o seguinte:

“Em cada caso, determine a intensidade dos componentes retangulares do vetor \vec{a} (aceleração) de módulo 8 m, indicado nas figuras.”



Em seguida, apresentou os estagiários e o bolsista PIBID para a turma, ressaltando que haveria monitoria na parte da tarde, ou seja, no turno inverso. A turma era muito agitada e a maioria dos alunos conversava muito, não se importando muito com a nossa presença.

Após, o professor corrigiu o primeiro exercício e ditou um segundo, deu alguns minutos para que os alunos tentassem fazê-lo e em seguida fez a correção no quadro. Naquele dia, o professor introduziu um conteúdo novo: Composição de Movimentos. Colocou um desenho, no quadro, de um barco atravessando um rio e mostrando como a correnteza o levaria para a margem, mostrando como ficariam os vetores velocidade da correnteza e velocidade do barco. Os alunos, falaram ao professor que caso a prova seguinte fosse só sobre vetores eles passariam na prova, já que conseguiam entender melhor esta parte do conteúdo.

Terceira aula de observação (14 de agosto das 11h05min às 12h45min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

O professor iniciou a aula falando sobre o que haviam visto na aula anterior: o assunto “Trocias de calor”. Iniciou o tópico sobre equilíbrio térmico e em seguida, ditou um exercício em que os alunos tinham que calcular o calor específico de certo material, esperou que os alunos tentassem resolver a questão e logo fez a correção desta no quadro. Era o seguinte exercício:

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

Fez a chamada e apresentou as estagiárias à turma, sendo que nesta turma não há bolsistas do PIBID fazendo observações. Percebemos que alguns alunos olhavam para as duas estagiárias às quais eles não estavam acostumados.

Após isto, ao término do primeiro período da aula, o professor ditou outro exercício, e falou aos alunos que quem conseguisse fazê-lo teria um ponto na prova. Depois dessa afirmação, alguns alunos se empenharam mais para tentar resolver a questão, mas ao ver que ninguém conseguiria o professor não esperou muito para começar a correção no quadro.

Nesta turma, 19 alunos estavam presentes. A turma era bem tranquila, sem muitas conversas paralelas e tentavam fazer os exercícios, com exceção de dois alunos que conversavam em baixo tom de voz e que não haviam copiado nada no caderno até este momento.

Quarta aula de observação (21 de agosto das 09h10min às 11h05min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 101, primeiro ano

Os alunos demoraram a entrar em sala. Junto comigo havia dois bolsistas do PIBID fazendo observação. O professor iniciou a aula entregando as provas, a grande maioria dos alunos foi muito mal na prova. Então o professor desabafou em relação àquela turma, falando aos alunos da reclamação de todos os professores e ressaltou que caso não houvesse melhora na participação em aula, não haveria prova em grupo.

Novamente, nesta aula, fez uma explanação do conteúdo “Composição de movimentos” e colocou o desenho do barco atravessando um rio e explicando que ao mesmo tempo em que o barco anda para frente, em direção à outra margem com certa velocidade, ele também é levado pela correnteza.

Em seguida, ditou um exercício: “Um barco atravessa o rio com velocidade própria de 10 m/s, perpendicularmente a correnteza. Sabendo-se que a largura do rio é de 800 m e a velocidade da correnteza é de 4 m/s, determine:

- a) O tempo gasto na travessia;
- b) O deslocamento do barco rio abaixo ao fim da travessia;
- c) A distância realmente percorrida pelo barco na travessia;
- d) A velocidade do barco em relação à Terra.”

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

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

Os dois bolsistas do PIBID e eu nos dispusemos a auxiliá-los na resolução do exercício ditado pelo professor, uns quatro alunos levantaram a mão e então fomos até

eles. O exercício não era trivial, para resolvê-lo, os alunos deveriam lembrar-se de sistemas, pois só assim poderiam chegar a resposta. Enquanto auxiliávamos os alunos, o professor foi para o quadro e começou a resolvê-lo. Nesse momento, chegou um aluno atrasado e o professor parou a resolução para abrir a porta e voltou para a resolução, logo em seguida.

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

Quinta aula de observação (21 de agosto das 11h05min às 12h45min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

Os alunos do primeiro ano saíram da sala e em seguida, bem rapidamente, entrou a turma do segundo ano. Os bolsistas do PIBID haviam ido embora neste momento. O professor iniciou a aula dizendo que eu faria o estágio com aquela turma e logo ditou um exercício:

“Um calorímetro de capacidade térmica $8 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 120 g de água a 15°C . Um corpo de massa x gramas e temperatura 60°C é colocado no interior do calorímetro. Sabendo-se que o calor específico do corpo é de $0,22 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ e que a temperatura de equilíbrio térmico é de $21,6^\circ\text{C}$, calcular x .”

Após isso, esperou alguns minutos para que os alunos pensassem e tentassem resolver e em seguida uma aluna perguntou ao professor o que era um calorímetro e enquanto ele respondia para a aluna a turma estava conversando muito ao invés de resolver o exercício. Então o professor pediu silêncio e fez o exercício no quadro tirando dúvidas. Ditou outro exercício:

“Um pequeno cilindro de alumínio, de massa 50 g , está colocado em uma estufa. Num certo instante, o cilindro é tirado da estufa e rapidamente jogado dentro de uma garrafa térmica que contém 330 g de água. Observa-se que a temperatura dentro da garrafa eleva-se de 19°C para 20°C . Calcule a temperatura da estufa, no instante que o cilindro foi retirado. Dados: $c_{\text{al}} = 0,22 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ e $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$.” Esperando pouco

tempo, logo resolveu o exercício no quadro. Os alunos reclamaram do pouco tempo que tiveram para tentar fazer o exercício.

Neste dia, o professor marcou a prova. Logo, esta aula teve como foco muitos exercícios para revisão. O professor fez a chamada e em seguida uma aluna saiu da sala (12h20min). Após isso, o professor começou o conteúdo *Calor Latente*, perguntando aos alunos quem já havia ouvido falar ou sabia o que era. Ninguém sabia. A aula terminou às 12h30min, pois segundo um aluno, era o horário que o professor sempre liberava a turma.

Durante a aula percebi que a turma estava tranquila e sem muitas conversas paralelas, com exceção de alguns alunos que conversaram durante a aula. Um desses alunos não havia copiado nada da aula de exercícios passados pelo professor. Por curiosidade, perguntei se ele estava entendendo a aula e ele disse que não muito, mas não fez nenhum esforço para tentar entender qualquer coisa no restante da aula.

Sexta aula de observação (28 de agosto das 11h05min às 12h45min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

O professor iniciou a aula lembrando aos alunos que na próxima semana teria prova e que dependeria do comportamento deles a avaliação ser em grupo ou individual.

Deu continuidade à aula colocando a fórmula do calor latente no quadro: $Q=m.l$ e em seguida escreveu “Unidade de calor latente no SI= cal/g.” Logo, escreveu as seguintes notações, explicando cada uma:

- L_f = calor latente de fusão
- L_v = calor latente de vaporização
- L_s = calor latente de solidificação
- L_c = calor latente de condensação
- L_f do gelo (a 0°C) = 80cal/g
- L_v da água (a 100 °C) = 540cal/g
- L_s da água (a 0°C) = -80cal/g

- L_c do vapor (a 100 °C) = -540cal/g

Enquanto a turma copiava do quadro o professor aproveitou e fez a chamada. Estavam presentes 19 alunos. Quando todos os alunos terminaram de copiar do quadro o professor ditou o seguinte exercício:

“Um bloco de gelo de massa 60 g encontra-se a 0 °C. Determine a quantidade de calor que se deve fornecer a essa massa para que ela se transforme totalmente em água a 0°C. Dado: $L_f = 80$ cal/g.”

Nisto alguns alunos reclamaram da rapidez com a qual o professor ditou o exercício, dando pouco tempo para que os alunos tentassem fazê-lo; ele, mesmo assim, resolveu este no quadro. Ao fim dessa correção, já perto do final do primeiro período, um aluno saiu da aula.

Logo após, ditou mais dois exercícios e dando pouco tempo para que os alunos tentassem resolvê-lo, o fez no quadro. Um aluno pegou o celular e começou a usá-lo. O professor chamou a atenção dele, pedindo que desligasse. O aluno argumentou que sua mãe poderia ligar para ele. O professor disse que, mesmo assim, ele deveria manter o celular desligado em sala de aula.

Em seguida, o professor começou o próximo tópico do conteúdo: Curvas de Aquecimento e Resfriamento. Fez o gráfico que mostrava essas curvas de aquecimento no quadro e começou a explicá-lo. Durante a explicação o professor teve que chamar a atenção da turma, pois a maioria dos alunos estava conversando ao invés de acompanhar o que ele dizia. Para finalizar a aula, os alunos já reclamavam da quantidade excessiva de exercícios, ao que o professor ainda ditou outro exercício:

“Coloca-se um pedaço de gelo com massa 80 g, à temperatura de -18 °C, em um calorímetro que contém 400 g de água a 30 °C. A capacidade térmica do calorímetro é de 80 cal/°C. Calcule a temperatura de equilíbrio térmico. Dados: $c_{gelo} = 0,5$ cal/g; $C_{H_2O} = 1$ cal/g°C; $L_f = 80$ cal/g.”

Após copiar o exercício, uma aluna saiu da sala e o professor finalizou a aula com a correção do mesmo. Alguns alunos, simplesmente, não copiaram esta resolução, pois já estavam cansados e aguardavam o sinal para irem embora.

Sétima aula de observação (04 de setembro das 07h30min às 08h30min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 301, terceiro ano.

Cheguei à escola com um pouco de antecedência assim como minha colega de estágio. Ao entrarmos em sala de aula, o professor já estava presente, juntamente com alguns alunos. O professor nos cumprimentou e logo nos disse que nesse dia os horários de aula seriam reduzidos e que seria uma hora de aula para cada turma. Sendo assim, todos os alunos estariam dispensados às 10h30min. Em seguida, foi para o quadro negro e escreveu todas as fórmulas dadas em aula sobre aquela matéria, pois naquele dia eles fariam prova.

Aos poucos os alunos foram chegando, e conforme o faziam, o professor já pedia que fossem se agrupando para fazer a prova. Alguns começaram a reclamar do pouco tempo que teriam para fazer a atividade, uma hora, então o professor lembrou a eles que quando fariam o Vestibular ou o ENEM teriam pouco tempo para cada questão, tendo muitas questões para serem resolvidas em pouco tempo. Então um aluno falou que essas provas eram de marcar e que muitas questões poderiam ser feitas sem precisar fazer as contas ao que o professor respondeu explicando que essas questões da prova haviam sido tiradas do vestibular. Após, quando todos os alunos já estavam na sala, havia três grupos de quatro alunos e um grupo de três alunos para a realização da prova.

Durante a prova, o professor fez a chamada: estiveram presentes 15 alunos, dentre eles dez alunos e cinco alunas. No grupo de três alunos, a menina, que chegou bastante atrasada, falou que não sabia fazer muita coisa da prova e que a nota do grupo não poderia depender do conhecimento dela, senão todos se dariam mal. Então, o colega a acalmou dizendo que a prova já estava quase feita. Às 08h10min, esse grupo foi o primeiro a entregar a prova os demais ficaram até o final da aula.

A seguir, quando a turma toda já havia entregado a prova, a minha colega de estágio pediu permissão ao professor para aplicar um questionário à turma, que ficou curiosa para saber do que se tratava, e o professor permitiu, mas pediu que os alunos se apressassem em responder já que em poucos minutos a turma do segundo ano, que teria aula em seguida, estaria chegando.

Oitava aula de observação (04 de setembro das 08h30min às 09h30min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 101, primeiro ano

Inicialmente o professor organizou a sala separando bem as classes, pois os alunos teriam prova e seria individual, já que a participação deles em aula deixou a desejar e as conversas paralelas eram constantes durante as aulas.

Após os alunos entrarem em sala, o professor iniciou a aula dizendo que estava dependendo apenas deles se a prova seria individual ou em grupo e que devido às atitudes da maioria deles seria individual; ressaltou também que a turma não receberia nota de participação e ficaria sem nota nesse quesito e não só na disciplina de Física, mas no restante também.

Então o professor entregou as provas e foi para o quadro, onde as fórmulas desta já constavam e começou a colocar mais fórmulas na outra metade do quadro, referente à prova do segundo ano que ocorreria depois desta. Um aluno perguntou ao professor o que eram aquelas fórmulas e o professor respondeu dizendo que eram para daqui a cinco anos quando eles já estariam no segundo ano, alguns alunos ficaram rindo, outros se mostraram aflitos, mas diante disso começaram a fazer a prova.

Ao perceber que a maioria dos alunos fazia a prova a lápis, o professor salientou que a prova deveria ser entregue a caneta, ao que, com menos de cinco minutos de prova, um aluno entregou a prova e antes que ele saísse o professor fez a chamada; a prova estava em branco. E com apenas dez minutos de prova, restavam apenas dez alunos, cinco meninas e cinco meninos.

Faltando 15 minutos de prova o professor avisou do horário, e neste momento ainda restavam quatro meninas e um menino em sala de aula. Aquela aula, assim como todas observadas até então naquela turma, foi com muita conversa paralela e piadinhas mesmo sendo um dia de prova. Estiveram presentes 23 alunos, 13 meninos e dez meninas.

Nona aula de observação (04 de setembro das 09h30min às 10h30min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

Neste dia, a aula teve período reduzido: começou às 09h30min da manhã e terminou às 10h30min. Quando os alunos começaram a entrar em sala de aula eu e minha colega de estágio já estávamos presentes e conversávamos com o professor. Pedi a ele se eu poderia aplicar um questionário aos alunos ao final da prova e a resposta dele foi positiva.

Após tocar o sinal, os alunos demoraram a entrar em sala de aula, deixando o professor bastante irritado e reclamando dos mesmos, ainda mais que neste dia eles fariam prova. Quando todos os alunos já estavam sentados o professor fez a chamada. Nesta aula havia 21 alunos presentes, 14 meninas e sete meninos.

A prova foi em grupo, e quando os alunos entraram na sala de aula, as classes já estavam posicionadas, pois antes mesmo de bater o sinal o professor já havia arrumado tudo com a minha ajuda. Mesmo a prova sendo em grupo, os estudantes estavam quietos e compenetrados, conversavam entre si o mínimo possível. Foram montados quatro grupos de quatro alunos, um grupo de três alunos e um grupo de dois alunos, estes só conversavam baixinho durante a prova e nada faziam além disso. Então o professor se aproximou e com a permissão deles recolheu a prova, que estava em branco e neste momento eu entreguei a eles o questionário.

Algumas dúvidas surgiam no decorrer da prova, em relação às questões como “que fórmula usar na questão tal?” ou “se eu não fizer o gráfico tiro metade da nota da questão?” e o professor não dizia a resposta, mas dava dicas pertinentes para que os alunos conseguissem lembrar das aulas dadas e resolver as questões. Uma aluna perguntou quantas questões precisava acertar para ficar com nota “P” (de Parcial), então o professor respondeu dizendo que se o grupo acertasse a metade das questões ficaria com “S” (de Satisfatório), que seria a nota máxima.

Os grupos foram finalizando a prova, e toda vez que um terminava eu entregava a eles o questionário para que respondessem antes de irem embora. Em momento algum os alunos reclamaram. Quando o último grupo terminou o questionário, já havia soado o sinal e o professor já havia ido para a reunião dos professores, então recolhi os últimos questionários, fechei as janelas, desliguei as luzes e tranquei a porta.

Décima aula de observação (18 de setembro das 10h15min às 11h05min relativa a um período de Física)

Turma 101, primeiro ano

Cheguei à sala de aula logo após o intervalo, porém o professor ainda não estava presente. Eram 10h15min. Após cinco minutos de atraso, o professor chegou e antes que abrisse a sala, um aluno já o aguardava na porta, dizendo que não estava se sentindo bem e que iria pegar a mochila para ir embora. O professor abriu a sala e deixou que ele pegasse suas coisas e saísse, ao que entramos na sala e os alunos logo em seguida.

O professor aguardou até que todos os alunos se sentassem e antes de dar início à aula, perguntou a uma aluna que estava sentada no fundo por que a amiga dela ainda não havia retornado e ela argumentou dizendo que a colega estava na direção. A aula iniciou neste momento, eram 10h25min.

Um exercício passado no período anterior foi corrigido no quadro pelo professor. Quando já eram 10h30min, a aluna que estava na direção retornou à sala de aula e entregou um bilhete para o professor, que não quis pegá-lo, dizendo que precisava sair ao final daquele período de aula.

Após isso, o professor deu início à outra parte da matéria que era: “*Movimento Horizontal*” e fez um desenho no quadro de uma mangueira de água deitada na horizontal e ligada, para mostrar aos alunos como ficariam as equações desse movimento, colocando estas no quadro. Em seguida, ditou o seguinte exercício:

“Um jato de água sai do bocal de uma mangueira horizontal a 20m de altura, atingindo o solo a uma distância horizontal de 10m. Dado: $g=10\text{m/s}^2$. Determine a velocidade da água ao sair do bocal da mangueira”.

Às 11h, a aluna que já havia avisado que sairia ao final deste período, se despediu da turma e foi embora, enquanto isso os seus colegas ficaram de conversas paralelas e perguntando o porquê de ela sair cedo neste dia. O professor falou que não era da conta deles e foi para o quadro para resolver o exercício. Pediu que os alunos o ajudassem a tirar os dados do problema e com a ajuda de alguns escreveu todos os dados do problema no quadro, indicando qual fórmula deveria ser utilizada para aquele tipo de problema. A seguir, o professor pediu que os alunos fizessem silêncio, se sentou

e fez a chamada. Neste dia, estiveram presentes 19 alunos, sendo que destes dez eram meninos e nove meninas.

Décima primeira aula de observação (18 de setembro das 11h05min às 12h45min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

Após a saída dos alunos da turma 101, entraram os alunos do segundo ano, que já estavam aguardando do lado de fora da sala de aula, às 11h10min. A seguir, o professor pegou o caderno de chamada e foi de classe em classe mostrando a nota de cada aluno. Neste momento, o bolsista do PIBID entrou na sala e sentou-se ao meu lado. Nesta aula, o professor entrou em um novo assunto: “*Estudo dos gases*”.

Escreveu o título no quadro e antes de qualquer coisa, avisou os alunos de que eles apresentariam um trabalho final da disciplina e que este consistiria em apresentações em grupos de alunos sobre algum experimento encontrado na internet, sobre qualquer assunto já visto na disciplina. Os alunos ficaram empolgados com a ideia, mas queriam dicas do professor sobre experimentos legais, então o professor falou que era só eles pesquisarem na internet que achariam uma infinidade de experimentos legais.

Após isso, o professor voltou ao conteúdo da aula e ditou um subtítulo aos alunos: “*Leis das transformações dos gases*”, escrevendo no quadro em seguida “*Lei de Boyle-Mariotte*”, e ditou um texto específico, intercalando na sua fala explicações sobre o assunto. Segue o trecho mencionado: “Esta lei rege as transformações isotérmicas”, então explicou que esse termo “isotérmicas” significava mesma temperatura, isto é, o gás manteria a temperatura constante. Por último, disse: “A temperatura constante, a pressão de um gás é inversamente proporcional ao seu volume”, e escreveu no quadro $PV=\text{constante}$.

A seguir, escreveu no quadro: “*Lei de Gay Lussac*” e ditou: “Esta lei rege as transformações isobáricas de um gás”, e disse que isobárica significava a uma mesma pressão, “isto é, aquelas que se processam sob pressão constante”. Seguiu ditando: “A

pressão constante o volume e a temperatura absoluta de um gás, são diretamente proporcionais”, então escreveu no quadro: $V/T=\text{constante}$.

Após isso, escreveu no quadro: ”*Lei de Charles*”, e ditou “Esta lei diz respeito as transformações isocóricas ou isométricas, isto é, aquelas que se processam a volume constante”, e então escreveu no quadro novamente: $P/T=\text{constante}$. Continuou ditando aos alunos: Equação Geral dos gases perfeitos $PV/T=P_0V_0/T_0$.

E escreveu no quadro:

- Se a temperatura for constante a equação fica: $PV=P_0V_0$
- Se a pressão for constante a equação fica: $V/T=V_0/T_0$
- Se o volume for constante a equação fica: $P/T=P_0/T_0$

Em seguida, ditou o seguinte exercício:

“A massa específica do nitrogênio, considerado como gás ideal, nas condições normais é $1,25\text{kg/m}^3$, qual será a massa de 10l de nitrogênio à pressão 700mmHg a temperatura 40°C . As temperaturas deverão ser tomadas na escala kelvin.”

O professor deu umas dicas para os alunos sobre como resolver o exercício para eles já irem trabalhando a questão enquanto ele fizesse a chamada. Estiveram presentes nove meninas e oito meninos, totalizando 17 alunos. Alguns alunos conversavam ao invés de tentar resolver o exercício, e foi neste momento que o professor chamou a atenção da turma e foi para o quadro fazer a correção; os alunos se calaram na mesma hora. Ao fazer a correção, o professor pediu o auxílio dos alunos para fazer as contas na calculadora, alguns se dispuseram e o ajudaram.

Após, ditou o seguinte exercício:

“Uma massa de ar que ocupava o volume de 1l quando a sua temperatura e sua pressão eram, iguais a 20°C e 1atm, foi comprimida isotermicamente até ocupar um volume de apenas 0,5l.

- a) Qual a temperatura da massa de ar no final do processo?
- b) Qual a pressão da massa de ar no final do processo?”

Então pediu para uma aluna ler a questão enquanto ele colocava os dados no quadro, resolvendo a alternativa a) e explicando a resposta. Após isso, a aluna leu a alternativa b) e o professor resolveu a questão no quadro e pediu se os alunos queriam mais um exercício; eles responderam em coro que não, pois já estavam cansados e queriam ir embora, mesmo assim o professor ditou mais um exercício, pois estava cedo ainda para o término da aula. Os alunos, mesmo cansados, copiaram a questão em silêncio e poucos reclamaram.

Às 12h15min, uma aluna saiu, pois tinha permissão da mãe. O bolsista do PIBID, neste momento, perguntou à turma se alguém estava precisando de ajuda: a maioria dos alunos mexeu a cabeça em sentido negativo, mesmo assim ele levantou e circulou na sala para caso alguém o chamasse.

A seguir, o professor foi para o quadro e pediu a ajuda dos alunos para tirar os dados da questão. Os alunos ficaram indignados, pois não queriam que o professor fizesse a correção do exercício nesta aula e sim que deixasse para a próxima semana, mas mesmo assim o professor insistiu em terminar a questão. Um aluno o ajudou com os dados do exercício.

Décima segunda aula de observação (25 de setembro das 11h05min às 12h45min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

Ao chegar à sala, ainda faltavam cinco minutos para o início da aula de Física. Logo, os alunos do segundo ano foram se aglomerando perto da porta, à espera do toque do sinal. Assim que o sinal tocou, a turma do primeiro ano saiu e a turma do segundo ano entrou na sala. Lá o professor aguardava a turma juntamente com um membro do PIBID, que assistiu à aula neste dia.

Às 11h10min, o professor deu início à aula. Começou a ditar um exercício e os alunos pediram um pouco de calma, pois ainda estavam tirando seus materiais das mochilas. Enquanto isso, um aluno perguntou quando eu iria começar a dar as minhas aulas para a turma, e disse que eles estavam esperando que fosse o quanto antes.

Respondi que seria logo, daqui algumas semanas. O professor esperou um pouco e voltou a ditar o exercício, que foi o seguinte:

“Um cilindro de bomba de bicicleta tem comprimento de 50 cm. A válvula se abre quando o pistão está a 10 cm do fundo. Sabendo-se que a temperatura se mantém constante, com que pressão se abre a válvula? A pressão atmosférica local é de 1 atm.”

A seguir, o professor lembrou os alunos que esta parte da matéria seria cobrada juntamente com a parte da ótica geométrica, ou seja, ambas seriam cobradas em uma única prova pela estagiária. Após dar um pouco de tempo para que os alunos tentassem resolver a questão, o professor fez a correção no quadro. Ao fazê-lo, o professor realizou a conversão de centímetros para metros, deixando em potência de dez. Foi nesse momento que um aluno questionou se não poderia fazer essa conta sem utilizar potências, e o professor respondeu dizendo que tanto fazia, pois a resposta teria que ser a mesma.

Em seguida, o professor falou sobre a briga entre alunos adolescentes na parte da tarde, do dia anterior, que teria acarretado a quebra de um armário desta sala. Então, alguns alunos questionaram o professor quanto ao motivo do ocorrido e a resposta dele foi “briga de amor”, pois segundo o professor, a briga teria acontecido por causa de mulher; em seguida, o professor deu seguimento à aula ditando o seguinte exercício:

“Um recipiente resiste até a pressão 3×10^5 Pa contém gás perfeito sob pressão 10^5 Pa e temperatura 27°C . Desprezando a dilatação térmica do recipiente, calcule a temperatura máxima que o gás pode atingir.”

Após ditar o exercício, perguntou como estava a aluna que havia sofrido o acidente naquela manhã, em frente à escola, e os alunos responderam dizendo que ela havia quebrado a perna e que uma prima a acompanhara para qualquer coisa que precisasse. Contando com essas duas alunas, muitos alunos haviam faltado nesta aula. Eram 11h40min quando o professor fez a chamada e estavam presentes 12 alunos, sendo seis meninas e seis meninos. Antes de ditar o próximo exercício, o professor salientou que não cobraria a parte do conteúdo relativo à termodinâmica, pois não daria tempo e falou que nas próximas duas semanas de aula ele só faria exercícios. Os próximos dois exercícios ditados e resolvidos envolviam interpretação de gráficos e aplicação da fórmula $PV/T = P_0V_0/T_0$.

A seguir, o professor chamou a atenção do membro do PIBID, pedindo que os bolsistas de Física da escola fizessem experimentos para levar às aulas de reforço, para auxiliar o aprendizado dos alunos e para que os próprios alunos do PIBID já desenvolvessem certa capacidade para fazer este tipo de trabalho, sendo que seria importante para o futuro estágio destes.

Em seguida, o professor falou que havia feito uma demonstração de óptica e iria me mostrar ao final da aula, quando os alunos saíssem da sala, senão estragaria a surpresa para quando eu tivesse que mostrar o experimento a eles. Alguns alunos ficaram insistindo para que o professor mostrasse o experimento só para incomodá-lo, sendo que o professor não deu importância a isto. Então o professor ditou mais um exercício e pediu para os alunos resolverem. Após alguns minutos, liberou a todos, eram 12h20min.

Décima terceira aula de observação (02 de outubro das 11h05min às 12h45min relativa a 2 períodos de Física)

Turma 202, segundo ano

Ao chegar à sala de aula, nem todos os alunos estavam presentes. O professor então me cumprimentou e reclamou da demora dos alunos, e com ironia disse que se fosse para ir para casa, eles seriam bem mais rápidos. Cumprimentei o professor e fui me sentar no fundo da sala, onde já estava esperando um aluno do PIBID.

Eram 11h15min, quando o professor deu início a aula. Alguns alunos demoraram a se aquietar e prestar atenção no que o professor falava. Isso o deixou um pouco nervoso, pedindo silêncio constantemente. O professor deu prosseguimento à aula, explicando que eu ministraria a maior parte do conteúdo relativo à óptica geométrica. Todavia, o que ele havia passado e não cobrado em prova ainda, seria avaliado por mim em uma prova englobando as duas áreas de estudo.

Iniciou a parte da óptica geométrica ditando: “Óptica Geométrica é a parte da Física que estuda os fenômenos luminosos sem considerar a natureza da luz. Óptica Física é a parte que estuda os fenômenos luminosos cuja explicação depende das teorias

relativas à natureza da luz”. Nesse instante bateram na porta e entraram duas alunas atrasadas.

Dando continuidade o professor falou: “a luz ora tem comportamento ondulatório, ora corpuscular”. Logo, um aluno perguntou: “como assim dois comportamentos?”. Então o professor explicou que ora a teoria corpuscular é aplicada, ora a teoria ondulatória é aplicada.

A seguir, o professor ditou o seguinte enunciado: “Fonte de luz própria ou corpo luminoso: são corpos que emitem luz própria”. Então perguntou exemplos de corpos luminosos aos alunos, que logo foram respondendo exemplos como vagalume, estrela, lanterna, entre outros. Prosseguindo com a aula, o professor ditou outro enunciado: “Fonte de luz secundária ou corpo iluminado: são corpos que refletem a luz que recebem de outros corpos”. E antes que o professor perguntasse exemplos, um aluno deu o exemplo da lua.

Em seguida, o professor ditou o seguinte: “Corpos opacos, são corpos que impedem a passagem da luz”. E deu como exemplo a madeira. Após isso, ditou: “Corpos transparentes, são corpos que se deixam atravessar totalmente pela luz”. E antes do professor falar qualquer coisa, os alunos logo deram exemplos desse tipo de materiais, como vidros, taças, entre outros, e o professor ressaltou que uma lâmina fina de água também poderia servir como exemplo. Em seguida, uma aluna já reclamava de dor nos dedos de tanto escrever, foi então que o professor falou que só faltava mais uma pequena parte a ser ditada e iniciou: “Corpos translúcidos são corpos que se deixam atravessar parcialmente pela luz”. E perguntou exemplos para os alunos. Alguns cochichavam com os colegas e poucos ficaram pensando em respostas. Então o professor chamou a atenção destes e falou que alguns exemplos poderiam ser o vidro fosco e o papel vegetal.

A seguir, o professor falou à turma que a luz possuía uma velocidade muito grande, se comparado com as velocidades que presenciamos no nosso dia a dia, e colocou o valor no quadro: 3×10^8 m/s. Esse valor chamou a atenção de alguns alunos que ficaram se perguntando se era a maior velocidade que existia no planeta. Então o professor afirmou que sim.

Para finalizar a aula, foi passado um exercício aos alunos, que foi o seguinte:

“Sabendo-se que um ano-luz é a distância que a luz percorre no vácuo em um ano, calcule em quilômetros, a distância percorrida pela luz em 2,5 anos. Suponha um ano com 365 dias”.

A maioria dos alunos não sabia nem começar a resolver a questão, então o professor perguntou se eles não se lembravam da fórmula “deus vê tudo”, mas mesmo assim os alunos reclamavam de não estar conseguindo resolver a questão. Foi então que o professor foi para o quadro e resolveu a questão: $d = v \times t$, com a velocidade da luz dada em metros por segundo e o tempo dado em segundos. Antes de liberar os alunos, fez a chamada. Estavam presentes 15 alunos, sendo oito alunas e sete alunos.

4. PLANEJAMENTO E RELATOS DAS AULAS

Esta seção do trabalho aborda os planos de aula bem como os relatos das aulas práticas. Além disso, os relatos estão intercalados e sucedendo cada plano de aula respectivo, ou seja, após o plano da primeira aula, segue o relato da primeira aula, de modo a auxiliar na visualização do leitor dos processos de planejamento e efetivação das aulas deste estágio de docência. Todos os exercícios mencionados se encontram na seção de apêndices deste trabalho, para servir de referência às descrições feitas ao longo do texto.

4.1 Cronograma de Regência

Aula	Data	Conteúdo(s) a ser(em) trabalhado(s)	Objetivos de ensino
1	16/10/14	Introdução à ótica geométrica: princípios.	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o resumo das respostas do questionário, visando à importância da interação dos alunos com os conteúdos; • Fazer um apanhado da importância do estudo da Física,

			<p>incentivando os alunos nos conteúdos a serem estudados;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzir o conteúdo da ótica geométrica falando dos seus princípios e de alguns conceitos importantes acerca da luz.
2	23/10/14	Leis da reflexão; Espelhos planos: conceito e representação, formação de imagens.	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar as duas leis da reflexão. • Possibilitar o entendimento acerca de espelhos planos. Mostrar como se dá a formação de imagens nesses espelhos.
3	30/10/14	Espelho plano: Campo visual, multiplicação de imagens, reversibilidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilitar aos alunos a compreensão acerca de campo visual e falar sobre fatores de dependência destes. • Mostrar aos alunos o que acontece ao aproximar dois espelhos planos, através de experimento, bem como falar da dependência do número de imagens formadas em relação ao ângulo entre eles. • Mostrar e discutir a reversibilidade das imagens em espelhos planos.
4	06/11/14	Espelhos esféricos: conceito, elementos, raios principais, construção de imagens.	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir a diferença acerca de espelhos esféricos côncavos e convexos. Verificar com os alunos os raios principais, campo visual e como se dá a formação de imagens nos espelhos côncavos e convexos.
5	13/11/14	Espelhos esféricos: equação de Gauss, revisão da formação de imagens.	<ul style="list-style-type: none"> • Explanar a equação dos espelhos esféricos e a equação do aumento linear. Revisar acerca de formação de imagens: resolução de problemas em pequenos grupos.
6	20/11/14	Exercícios de revisão: gincana	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar acerca dos conteúdos trabalhados através de exercícios.
7	27/11/14	Avaliação.	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a aprendizagem do aluno.

4.2 Descrição detalhada dos Planos e Relatos de Regência

PLANO DE AULA (1-2)

Data: 16/10/2014

Conteúdo:

- Motivação e apresentação dos assuntos trabalhados;
- Conceitos: Fontes Primárias e fontes secundárias; Fontes pontuais e fontes extensas; Materiais transparentes, translúcidos e opacos;
- Princípios da óptica geométrica;
- Câmara escura.

Objetivos de ensino:

- Familiarizar os alunos com o estudo da óptica geométrica e mostrar a eles algumas implicações do estudo desta.

Procedimentos:

Trabalho de introdução e apresentação daquilo que será trabalhado ao longo das aulas de modo a estabelecer um ambiente motivacional para os alunos, através de vídeos, imagens e demonstrações. As imagens ilustram várias situações cotidianas onde a Física está presente, já a demonstração e o vídeo servirão para aguçar a curiosidade e o interesse dos alunos com a aula.

Nesta aula inicial, mostrar o resultado do questionário, já respondido pelos alunos, demonstrando a importância de suas opiniões no desenvolvimento das próximas aulas, também deixá-los a par do que será feito nas próximas aulas, bem como falar dos trabalhos que serão feitos e da prova final que eles terão.

Na segunda parte da aula introduzir o assunto da Física que será trabalhado, salientando que a nossa preocupação não será com a natureza da luz, mas sim com o estudo de alguns fenômenos relacionados à propagação desta. Trazer questionamentos aos alunos, conforme o encaminhamento da aula, como por exemplo:

- Como é possível enxergarmos os objetos?
- Podemos fazer medições através da luz?

Trazer aos alunos a câmara escura e colocar uma vela acesa à frente do orifício para os alunos poderem analisar a imagem formada. Desenhar no quadro a câmara escura e como se forma a imagem com base nos princípios da ótica geométrica, além disso, mostrar através da semelhança de triângulos a sua equação.

Recursos:

- Material de uso comum;
- Recurso multimídia;
- Câmara escura de orifício;
- Dragões de papel.

Observação: O material utilizado nesta aula se encontra no Apêndice 02.

Relato de regência – 16/10/2014 – Aulas 1-2

Cheguei à escola com antecedência, pois precisava pegar os apetrechos para o que eu havia preparado. O professor já estava terminando a aula da turma 101. Ao término desta, entrei, na sala, junto com alguns alunos do segundo ano que já estavam esperando. Inicialmente, instalei o *Datashow*, com a ajuda do professor da turma e em seguida me apresentei aos alunos. Alguns deles se mostravam surpresos com o novo instrumento que seria utilizado na aula, e uma aluna, chamou a minha atenção ao falar ao professor da turma que ele nunca usara o *Datashow* em nenhuma de suas aulas.

Dando continuidade a aula, abri a minha apresentação no programa de exibição de *slides*, porém, devido a problemas de reconhecimento do programa utilizado, a maioria dos *slides* preparados simplesmente não pôde ser visualizada devidamente, o que prejudicou gravemente o andamento da aula, pois que, muito do que eu havia planejado não foi exibido aos alunos. Assim, dei continuidade à aula, mesmo sem poder

utilizar praticamente todos os *slides* que eu havia preparado, inclusive um vídeo que deveria ter sido apresentado aos alunos.

Num primeiro momento, procurei trabalhar algumas das respostas dadas pelos alunos no questionário passado a eles em uma aula anterior. Ressaltando a presença e importância da Física no nosso cotidiano e mostrando para aqueles que fossem prestar Vestibular, ENEM ou concurso público, como a Física está presente mesmo que indiretamente na evolução do pensamento crítico destes alunos. A seguir, trabalhei com alguns exemplos diários, como o funcionamento de alguns aparelhos utilizados em nossas casas como a geladeira e o ar-condicionado. Nesse momento os alunos mostraram interesse na aula e inclusive tentaram responder algumas perguntas feitas por mim, a maioria sem sucesso e alguns poucos com sucesso nas suas respostas. Também falei de algumas práticas de exercícios físicos e a Física por trás de cada exemplo, além de trazer curiosidades, como o princípio do funcionamento dos óculos 3d. Aproveitando o momento, mostrei a eles duas ilusões de óptica, o que deixou os alunos bastante curiosos quanto à explicação deste fenômeno e alguns salientaram que já haviam visto na *internet*. Terminando esta primeira parte, tentei mostrar um vídeo³ com curiosidades sobre a Física, mas não obtive sucesso, pois o som estava funcionando, mas nada pôde ser visto, devido ao problema mencionado anteriormente. Até este momento, os alunos pouco conversavam entre si, logo não precisei chamar a atenção de ninguém.

No segundo momento da aula, entreguei o resumo do conteúdo que trabalharia neste período e sugeri que os alunos estudassem em casa os conceitos abordados nesta aula. Porém, neste momento, o professor da turma riu e disse que conhecendo a turma, ninguém leria nada em casa, então alguns alunos também riram e falaram que realmente eles eram um pouco preguiçosos; prossegui e disse como seriam nossas aulas, e também sobre como funcionariam nossas avaliações. Neste segundo período, trabalhei com eles alguns conceitos importantes da Óptica Geométrica, bem como seus princípios, mostrando aos alunos a câmara escura de orifício⁴, como auxílio na compreensão, por parte dos alunos, da matéria vista. Nesta segunda parte, alguns alunos conversavam entre si, exigindo assim, que eu chamasse a atenção destes para a aula. Uma aluna que havia demonstrado interesse na aula pedia aos colegas que se calassem e prestassem

³ <http://www.youtube.com/watch?v=jrje73EyKag>, acessado em outubro de 2014.

⁴ Esta câmara foi confeccionada artesanalmente, em ambiente doméstico para uso em sala de aula.

atenção; isso foi algo inédito, pois que, ao observar aquela turma em nenhum momento um aluno chamou a atenção dos demais para prestar atenção, pelo contrário, quando um aluno começava a conversar, outros colegas também se dispersavam e a turma toda exigia que o professor parasse a aula e chamasse a sua atenção. Ao final desta aula, fiz a chamada e entreguei uma folha, com três questões sobre o assunto visto, para cada aluno, sendo que estas foram respondidas por eles e em seguida corrigidas por mim. A maioria acertou todas as questões, tendo dez alunos presentes. Ao liberá-los, alguns se despediram de mim e falaram que haviam gostado bastante da aula.

Observações: não desenhei a câmara escura de orifício no quadro, pois não haveria tempo para fazer as questões ao final da aula. Então, apenas a expliquei através de imagens nos próprios slides.

PLANO DE AULA (3-4)

Data: 23/10

Conteúdo:

- Reflexão regular e difusa e Leis da reflexão
- Espelhos planos: distâncias entre o objeto e a imagem em relação ao espelho, formação de imagens, diferença entre imagem real e virtual, direita e invertida.

Objetivos de ensino:

- Tornar os alunos capazes de entender e internalizar os conceitos de reflexão, reflexão regular e difusa, através de exposição-dialogada do assunto e demonstrações.
- Apresentar e caracterizar os espelhos planos, através de imagens ilustrativas.
- Torná-los capazes de compreender a formação de imagens em espelhos planos e o conceito de imagem real e virtual, através de exposição-dialogada e a utilização de imagens.

Procedimentos:

Atividade inicial:

Introduzir o assunto de reflexão através de exposição dialogada. Abordar inicialmente os conceitos de reflexão, reflexão regular e difusa, questionando os alunos quanto às superfícies onde ocorrem ambas as reflexões, e assim caracterizar o que é um espelho plano.

Desenvolvimento:

Em seguida, mostrar imagens de filmes, como *Star Wars* e *Star Trek*, e perguntar aos alunos se é possível ver a trajetória do *laser*, se existe a possibilidade de rebater a luz *laser* com outra luz, qual é o tipo de material que pode ser utilizado para que ocorra a reflexão do *laser* e questionar quanto à velocidade deste. A seguir, mostrar uma simulação computacional e perguntar aos alunos se seria possível vermos a trajetória do *laser*. A partir daí, fazer uma pequena demonstração utilizando um espelho plano, um *laser* e um *spray*, com o objetivo de questionar os alunos quanto às questões já levantadas e respondê-las. Ao terminar essa parte, utilizar o método de instrução pelos colegas (PI), com algumas questões abordando o assunto visto até então.

Fechamento:

Mostrar um espelho plano aos alunos e definir o que é um espelho plano, através do que foi visto até este momento da aula, chamar um voluntário para olhar no espelho e perguntar o que ele enxerga e como é a imagem formada; a partir daí questioná-los a respeito desta. Perguntar a eles qual a diferença entre a imagem visualizada na câmara escura e no espelho. Após o questionamento, explicar a formação desta imagem no espelho e defini-la, explicando como é a imagem virtual e direita, fazendo a comparação com a imagem (real e invertida) da câmara escura e definindo imagem real e invertida.

Usando novamente o espelho plano e chamando um voluntário, perguntar o que acontece com a imagem formada no espelho, quando este aluno se aproxima ou se afasta deste, discutindo acerca das distâncias entre o objeto e imagem, ambos em relação ao espelho plano e mostrar um experimento a respeito disto.

Por fim, utilizar novamente o método de instrução pelos colegas (PI), com algumas questões acerca do conteúdo visto até então e entregar duas questões acerca do tema reflexão para os alunos fazerem em aula.

Recursos:

- Materiais de uso comum;
- Exercícios impressos;
- Espelho plano; laser; spray; vela;
- Atividade experimental demonstrativa (distância objeto-espelho e imagem-espelho);
- Cartões (PI);
- Recurso multimídia.

Observação: O material utilizado nesta aula se encontra no Apêndice 03.

Relato de Regência - 23/10/2014 - Aulas 3-4

Cheguei à sala de aula e o professor já estava se despedindo da turma de primeiro ano para iniciar a aula da turma do segundo ano. Inicialmente cumprimentei a turma e o professor e preparei o *Datashow*. Comecei entregando o resumo do conteúdo visto na aula anterior e os exercícios para os alunos que não haviam comparecido.

Em seguida, iniciei falando do conceito de reflexão e de reflexão difusa e regular, perguntando aos alunos exemplos de objetos em que podem ocorrer. Prossegui com a aula falando sobre superfícies com alto poder de reflexão, pedindo exemplos aos alunos. A maioria respondeu espelhos ou lagos. Após isso, introduzi o assunto de espelhos. Os alunos estavam agitados e desinteressados com esta parte da aula então precisei chamar a atenção deles. A seguir, ao mostrar imagens de filmes conhecidos pelos alunos, a grande maioria começou a prestar mais atenção e querer responder aos

meus questionamentos, então mostrei um simulador⁵ e chamei a atenção dos alunos para a trajetória do *laser* e continuei a questioná-los: é possível ver a trajetória do *laser*? Conseguiríamos enxergar o deslocamento do *laser* no espaço? É possível rebater a luz *laser* com outra luz? Neste momento, o professor da turma pediu licença e saiu da sala.

Foi então que em meio à discussão, pedi o auxílio de uma aluna para uma demonstração utilizando um espelho e um *laser*, fazendo com que este fosse refletido no espelho. Após questionamentos, utilizei um *spray* para visualização da trajetória dos raios. Finda a demonstração, logo a maioria dos alunos conseguiu responder a todas as questões levantadas. Então, após isso, expliquei e utilizei o método de instrução pelos colegas abordando duas questões de reflexão: a maioria acertou ambas as questões. Foi aí que uma aluna pediu para ir ao banheiro e eu permiti. Logo depois outra pediu para ir tomar água; para esta pedi que esperasse a colega voltar e que depois poderia ir.

Em seguida, o professor regente da turma voltou e continuei a falar de espelhos. Levantando um espelho na frente de um aluno perguntei a respeito da imagem formada, e utilizando imagens em *slides* mostrei como se dava a formação de imagens em espelhos planos. Muitos alunos se dispersavam e precisei parar a aula para chamar a atenção deles, ao que a aluna que havia saído voltou e a outra saiu para tomar água. Prosseguindo, perguntei a um aluno, que estava conversando, sobre a diferença entre a imagem formada na câmara escura, vista na aula anterior, e no espelho. O aluno simplesmente ficou em silêncio, então falei das características das imagens formadas em cada um. A seguir, utilizei o método de instrução pelos colegas com duas questões abordando espelhos planos, ao que grande parte da turma acertou a primeira questão, mas muitos erraram a resposta da segunda questão, então chamei a atenção da turma dizendo que a maioria que errou a questão não estava prestando atenção na aula, enquanto eu abordava este assunto. Assim, pedi para que se juntassem em duplas ou trios, de preferência com colegas que não tenham dado a mesma resposta, com o intuito de discutir a questão e chegarem a um consenso da resposta final. Novamente fiz a votação, mas, diferente da primeira ocasião em que fiz a pergunta, a maioria acertou a resposta e segui com o assunto da aula.

⁵ <file:///C:/Users/Denise/Dropbox/Est%C3%A1gio-Gema/Aulas-Est%C3%A1gio/Aula-2/CD-LIMC/index.html>, acessado em outubro de 2014.

Por último, fiz a chamada, estavam presentes onze alunos, e em seguida entreguei duas questões, em uma folha, para cada aluno. Era 12h25min e os alunos já pediam para serem liberados, então falei que quem resolvesse a primeira questão poderia ir embora, mas alguns alunos estavam preguiçosos e não quiseram nem tentar resolver a questão e outros, poucos, tentaram, mas não conseguiram. Assim, corriji o exercício no quadro, sendo que após a explicação, alguns alunos falaram que a questão não era difícil: foi a partir da resolução que eu conduzi que eles conseguiriam resolver o outro exercício.

PLANO DE AULA (05-06)

Data: 30/10/2014

Conteúdo:

- Reversão de imagens;
- Campo Visual;
- Multiplicação de imagens;

Objetivos de ensino:

- Revisar a respeito da formação de imagens, através de exposição-dialogada a fim de tirar dúvidas remanescentes da aula anterior.
- Discutir sobre a reversão de imagens, a fim de expor os alunos ao raciocínio significativo acerca do assunto.
- Expor os alunos ao que acontece ao aproximar dois espelhos planos, utilizando um experimento, a fim de demonstrar a dependência destes em relação ao ângulo entre eles.
- Definir campo visual, utilizando imagens e trabalhar através de exercícios para familiarizar os alunos com este tema.

Procedimentos:

Atividade inicial:

Retomar o assunto da aula anterior, abordando espelhos planos, a fim de revisar sobre a formação de imagens. Após, discutir acerca da reversão de imagens, mostrando imagens onde ela ocorre, perguntando aos alunos se o que ocorre é a inversão da imagem formada. A seguir, mostrar imagens de figuras e palavras em frente ao espelho plano a fim de apresentar a reversão da imagem, ao ponto de incentivá-los a perceber que há uma diferença entre o objeto e a imagem. Mostrar uma palavra escrita de forma reversa em frente a um espelho plano e mostrar que ocorre um fenômeno específico no que foi apresentado. Pedir aos alunos que procurem formular uma explicação para o ocorrido. Além disso, chamar voluntários e questionar se suas imagens estão aparecendo invertidas no espelho.

Em seguida, colocar o espelho de frente para a turma e perguntar a um aluno voluntário, quem ele está enxergando no espelho e se ele consegue enxergar todos os colegas. Discutir com a turma e definir campo visual de um espelho plano.

Desenvolvimento:

Após isso, passar alguns exercícios para os alunos com o objetivo de deixar claro os conceitos trabalhados. Fazer a demonstração da multiplicação de imagens, utilizando dois espelhos acoplados. Deixar os alunos manusear e perceber o que acontece com o número de imagens formadas e do que depende essa multiplicação de imagens. A partir da discussão com os alunos, mostrar a dependência que existe entre o número de imagens formadas e o ângulo entre os espelhos. Trabalhar com eles a expressão da dependência do número de imagens com o ângulo e mostrar quando isso pode ocorrer.

Fechamento:

Entregar um trabalho, para ser feito em dupla, com o intuito de avaliar o aprendizado dos alunos no que concerne o conteúdo relativo à reflexão e espelhos planos. Dar alguns minutos para esta tarefa ser feita, sendo recolhida ao final da aula.

Recursos:

- Espelho plano;
- Espelhos planos acoplados;

- Material impresso;
- Recurso multimídia.

Avaliação:

- Trabalho entregue ao final da aula.

Observação: O material utilizado nesta aula se encontra no apêndice 04.

Relato de Regência – 30/10/2014 – Aulas 5-6

Cheguei à escola com antecedência e como a turma do primeiro ano havia feito prova neste dia, a sala já estava liberada. Peguei o *Datashow* para ir instalando antes de começar a aula.

Aos poucos os alunos foram entrando na sala e junto com eles o professor regente da turma e o meu professor orientador do estágio. Após instalar o equipamento, peguei o material que havia preparado para a turma e distribuí entre os alunos. Numa folha havia um breve resumo de um tópico importante desta aula e noutra três questões. Em seguida, apresentei o professor, orientador do meu estágio, à turma e segui com a introdução da aula.

Iniciei mostrando algumas imagens em *slides* como uma ambulância e um caminhão de bombeiros, questionando os alunos quanto à escrita dessas palavras. Após, mostrei uma imagem em que havia um objeto no meio de dois espelhos acoplados e perguntei aos alunos quanto ao número de imagens formadas nesses espelhos, se era mágica ou ilusão de ótica. Nesse momento um casal de alunos respondeu que já haviam visto este experimento em outro momento. Então, segui a aula, perguntando quem já havia visto o infinito, mostrando num *slide* o seguinte quadrinho:



Fonte:(http://www.ensinodefisica.net/2_Atividades/flu-associacao_de_eselhos_planos.pdf, acessado em outubro de 2014).

A maioria das respostas foi que nunca haviam visto o infinito e houve questionamentos sobre o que exatamente era o infinito. Seguindo a aula, mostrei outra imagem onde havia uma moça de lado para um espelho plano, na sua camiseta estava escrito *hate* e no espelho podia-se ler *love* devido a forma da escrita. Então perguntei aos alunos, amor ou ódio? E a maioria me respondeu ódio, pois que na camiseta da moça estava escrito *hate*. Assim, comecei a explicar a respeito da reversão em espelhos planos. Levei a palavra ambulância, escrita em uma folha A4, e um espelho plano e mostrei aos alunos. Alguns alunos insistiam em dizer que a palavra estava invertida, mas procurei explicar que o fenômeno que ocorre é a reversão e que a palavra não estava de ponta-cabeça. Logo após, pedi que os alunos olhassem as questões que eu havia lhes dado no início da aula e respondessem a primeira. Entreguei os cartões, já utilizados numa aula anterior, e rapidamente expliquei o método *Peer Instruction*, para em seguida fazer a votação. Alguns alunos comentavam as suas respostas antes mesmo da votação, então pedi que não revelassem as suas respostas e sim aproveitassem o tempo para pensar em uma justificativa para esta. Em seguida, depois de dar um tempo para os alunos pensarem, fiz a votação: todos os alunos acertaram a resposta, assim pude dar continuidade com o restante da aula.

A seguir, usando um espelho plano, o posicionei de lado para uma aluna e perguntei quais eram os colegas que ela conseguia enxergar através do espelho. Ela logo respondeu que conseguia ver só uma colega sentada ao lado, e então questionei o porquê dela só enxergar parte do cenário: por que ela não conseguia enxergar os demais colegas? Ela não soube responder, então falei que esta região que podia ser vista era

chamada de campo visual. A partir daí, expliquei, através de imagens em *slides*, o campo visual de um espelho plano. Dei um exercício sobre o assunto e para sanar as dúvidas dos alunos, mostrei um simulador⁶ em que pude realizar novamente a explicação a respeito de campo visual e corrigir o exercício.

Dando continuidade a aula, peguei um experimento, produzido pelo professor regente da turma, para mostrar aos alunos. Este consistia em dois espelhos planos acoplados e uma régua mostrando a abertura destes. Chamei os alunos para que pudessem ficar mais próximos e enxergar melhor o experimento. Peguei um ursinho pequeno e coloquei entre os espelhos e pedi que eles mexessem nos espelhos. Um pouco envergonhados, alguns alunos mexeram num dos espelhos e eu pedi que prestassem muita atenção na imagem formada. Após, perguntei aos alunos o que acontecia com o número de imagens ao abrir e fechar dos espelhos, e eles me responderam dizendo que aumentava ou diminuía o número de imagens formadas. Então, expliquei a dependência do número de imagens formadas com o ângulo formado entre esses espelhos e mostrei a equação. Expliquei as duas situações onde essa equação é válida. Um aluno não entendeu, então chamei novamente todos os alunos para perto do experimento e mostrei através do experimento. Finalmente, perguntei o que aconteceria se eu fechasse os dois espelhos: a resposta da maioria dos alunos foi que apareceriam muitas imagens. Então, expliquei a eles, através da equação e do experimento, que quanto menor o ângulo entre os espelhos maior seria o número de imagens formadas, ao ponto de se formarem infinitas imagens se o ângulo fosse zero.

Após isso, às 12h15min, entreguei um trabalho que poderia ser feito em duplas ou trios, e fiz a chamada, ressaltando que os alunos deveriam justificar cada uma das respostas do trabalho; estavam presentes 17 alunos. O primeiro grupo entregou o trabalho faltando sete minutos para 12h30min, horário no qual eles poderiam sair da sala. Logo tiveram que esperar esses minutos para poderem sair. Enquanto esperavam, olhei o trabalho entregue e percebi que a primeira questão não estava devidamente justificada. Levei o trabalho até a classe desses alunos e perguntei se não queriam tentar justificar, mas a resposta foi “não”; o último grupo entregou ao final da aula.

⁶ <file:///C:/Users/Denise/Dropbox/Est%C3%A1gio-Gema/Aulas-Est%C3%A1gio/Aula-2/CD-LIMC/index.html>, acessado em outubro de 2014.

Observações: Não consegui trabalhar com todas as questões, com as quais utilizaria o método *Peer Instruction*, pedindo que os alunos fizessem em casa.

Avaliação: Trabalho entregue ao final da aula.

PLANO DE AULA (07-08)

Data: 06/11/2014

Conteúdo:

- Definição de espelhos esféricos e de seus elementos característicos.
- Conjugação de imagens em espelhos esféricos.
- Raios notáveis;
- Campo visual de espelhos esféricos

Objetivos de ensino:

- Diferenciar espelhos esféricos côncavos e convexos, através de exposição dialogada e imagens exibidas em *slides*, além de, mostrar o comportamento dos raios luminosos nesses espelhos.
- Verificar com os alunos como se dá a formação de imagens nos espelhos côncavos e convexos e trabalhar em aula com exercícios sobre o assunto.

Procedimentos:

Atividade inicial:

Mostrar uma ilusão de óptica utilizando dois espelhos esféricos e perguntar aos alunos como isso é possível. Apresentar o conteúdo de espelhos esféricos, mostrando objetos e imagens em *slides* para melhor visualização, por parte dos alunos, da diferença entre os espelhos côncavos e convexos. Mostrar exemplos do dia a dia em que esses espelhos são usados como ônibus (retrovisores), telescópios, antenas parabólicas, etc.

Definir espelhos côncavos e convexos, centro de curvatura, vértice, foco e raio de curvatura, caracterizando os espelhos esféricos para, a partir daí, explicar através de exposição-dialogada e utilizando imagens em *slides*, as trajetórias dos feixes luminosos, explicando que quando o espelho for côncavo os raios refletidos divergem e se o espelho for convexo os raios convergem e assim explicar o campo visual desses espelhos.

Desenvolvimento:

Em seguida, abordar a formação de imagens nesses espelhos, detalhando cada caso, e mostrar uma simulação computacional para melhor visualização e compreensão, por parte dos alunos, quanto ao assunto trabalhado.

Fechamento:

A seguir, explicar a ilusão de óptica, mostrada no início da aula, e dar uma atividade para os alunos fazerem em aula, a fim de tirar dúvidas quanto ao assunto trabalhado e para uma melhor compreensão destes quanto à formação de imagens nos espelhos esféricos.

Recursos:

- Recursos multimídia;
- Material de uso comum;
- Material impresso;
- Colheres; conchas;
- Espelhos esféricos (ilusão de óptica)

Observação: o material desta aula se encontra no apêndice 05.

Relato de regência – 06/11/2014 – Aulas 7-8

Cheguei à sala de aula e os alunos já estavam me aguardando, assim como o professor regente da turma. Cumprimentei a todos e instalei o *Datashow*, enquanto ouvia as conversas paralelas. Eram 11h15min da manhã, quando dei início à aula,

mostrando uma ilusão de óptica para os alunos que haviam faltado no primeiro dia de aula do meu estágio. Porém, acabei mostrando a todos, já que muitos pediram para ver novamente e perguntei aos alunos como isso era possível. Ninguém sabia ao certo o porquê, apenas dois alunos responderam dizendo que tinha alguma coisa a ver com espelhos esféricos, e assim os deixei pensando a respeito disso e dei continuidade à aula.

Mostrei algumas imagens, como retrovisores de motos e carros, uma colher, um espelho utilizado em consultórios odontológicos, espelhos utilizados em ônibus e dentro de lojas, questionando os alunos quanto ao tipo de espelhos que eram, se uma colher e uma concha poderiam ser utilizados como espelhos, etc. A maioria respondeu que se a colher e a concha estiverem bem polidas podem ser utilizadas como espelhos e que os espelhos em lojas e em ônibus não eram planos, pois tinham “uma barriga”. Então, depois da discussão, dei para eles uma colher e uma concha para que pudessem manusear e ver a sua imagem nesses objetos. Perguntei se ambos os lados desses objetos poderiam ser usados como espelhos e a resposta, dos que responderam, foi sim. Então perguntei se a imagem estava aparecendo igual em ambos os lados e eles responderam que não, que num dos lados a imagem aparecia mais nítida do que no outro lado.

Desse modo, introduzi o assunto de espelhos esféricos, mostrando a partir de uma calota esférica como poderia se obter um espelho esférico côncavo e um convexo, apresentando, também, através de imagens em *slides* os principais elementos e características de cada um deles. Expliquei, através de mais imagens, como se comportavam os raios luminosos que chegavam a ambos os espelhos e falei do campo visual de cada um deles. Perguntei aos alunos qual desses espelhos poderiam ser utilizados em cada imagem vista no início da aula, espelhos retrovisores, lojas, etc., e a maioria deles respondeu corretamente às minhas indagações.

Em seguida, através de exemplos em *slides*, mostrei os raios notáveis e o seu comportamento, tanto em espelhos côncavos quanto em convexos. Ao final dessa parte da aula, entreguei uma folha com o resumo desses principais raios notáveis, para que os alunos pudessem levar para casa.

Após isso, utilizando pelo menos dois raios notáveis, expliquei a formação da imagem nos espelhos côncavo e convexo. Salientando as características da imagem

formada em cada caso, pedi aos alunos que me ajudassem em cada exemplo. Alguns simplesmente não ajudavam e ficavam só olhando para os *slides*; alguns cochichavam entre si, e outros poucos tentavam responder as minhas perguntas. Estes no início erraram um pouco, mas conseguiram responder a maioria das características corretamente. Então, expliquei como se dava a formação da imagem na ilusão de óptica mostrada no início da aula.

Em seguida, mostrei à turma um espelho que de um lado era côncavo e do outro convexo: este passou de mão em mão. Deixei que o manuseassem para verificar suas imagens. Então, entreguei aos alunos uma atividade para trabalharem em aula, sobre a formação de imagens em espelhos côncavos e também um resumo, tirado de um livro básico de ensino médio, da formação de imagens em espelhos esféricos côncavos e convexos. Uma aluna pediu para ir ao banheiro, o que permiti, mas pedi que não demorasse.

Inicialmente, os alunos não estavam conseguindo fazer a atividade, então mostrei uma simulação⁷, a respeito da formação de imagens em espelhos côncavos e expliquei novamente o que eles deveriam fazer. A partir disso, alguns alunos entenderam e começaram a trabalhar, enquanto outros me chamavam na classe para tirar dúvidas ou para que eu pudesse explicar novamente a tarefa a ser feita. Uma aluna me perguntou se era para ser entregue ao final da aula e respondi que não, que era apenas para que eles fossem treinando.

A maioria dos alunos teve dificuldades na atividade, pois não sabiam traçar os raios notáveis. A aluna que havia ido ao banheiro voltou depois de bastante tempo, então falei à turma que se alguém quisesse ir ao banheiro eu deixava, porém, se demorassem tanto eu não deixaria mais ninguém sair durante a aula.

Fiz a chamada às 12h35min e após informei aos alunos que na próxima aula terminaríamos o assunto de espelhos esféricos e que eles teriam um trabalho para fazer ao final desta aula. Então, logo me perguntaram se poderia ser feito em grupo, falei que poderiam fazer o trabalho em duplas ou trios. Informei também, que no dia 20 de novembro teríamos a nossa aula de revisão e que no dia 27 seria a prova. Lembrei a eles

⁷ <file:///C:/Users/Denise/Dropbox/Est%C3%A1gio-Gema/Aulas-Est%C3%A1gio/Aula-4/simulador.swf>, acessado em outubro de 2014.

que o conteúdo que cairia na prova, não seria só de espelhos, mas também o conteúdo passado pelo professor regente, “Estudo dos Gases”. Os alunos falaram que não lembravam mais nada do conteúdo passado pelo professor. Acalmei-os, falando que faríamos vários exercícios relacionados a esse assunto, assim como de espelhos.

PLANO DE AULA (09-10)

Data: 13/11/2014

Conteúdo:

- Espelhos esféricos, côncavos e convexos: revisão.
- Equação dos pontos conjugados e equação do aumento linear.

Objetivos de ensino:

- Revisar o conteúdo visto na aula anterior, através da discussão acerca de algumas curiosidades levantadas em aula;
- Fazer alguns exercícios para revisar o conteúdo;
- Explicar as equações relacionadas aos espelhos esféricos.

Procedimentos:

Atividade inicial:

Relatar o modo como a tecnologia e os estudos de física foram aplicados experimentalmente, como por exemplo, no contexto bélico, através da utilização de espelhos para queimar velas de barco e contar sobre a história de Arquimedes ter queimado barcos com espelhos, e dizer aos alunos que, hoje em dia, não se usa na guerra, mas é possível utilizá-los na cozinha. Questioná-los quanto ao tipo de espelho que poderia ter sido utilizado por Arquimedes.

Desenvolvimento:

Fazer uma breve revisão sobre espelhos esféricos. E em seguida, mostrar o vídeo e falar do prédio *Walkie Talkie*, onde através dele partes plásticas de um carro foram

derretidas. Em seguida, mostrar outro vídeo sobre o forno solar e fazer alguns exercícios em aula, a fim de tirar dúvidas dos alunos e auxiliá-los no entendimento acerca de espelhos esféricos.

Fechamento:

A seguir, dar um trabalho, que poderá ser feito em dupla, para ser entregue no final da aula. Este trabalho irá contemplar a parte do conteúdo referente a espelhos esféricos.

Recursos:

- Recursos multimídia;
- Material de uso comum;
- Material impresso;

Avaliação:

- Trabalho feito em aula.

Observação: O material utilizado nesta aula se encontra no apêndice 06.

Relato de regência – 13/11/2014 – Aulas 9-10

Entrei na sala de aula e em seguida os alunos também se acomodaram em seus lugares, e o professor, como sempre, se sentou ao fundo da sala. Alguns sentaram sozinhos e outros em duplas ou grupos de três pessoas. Quando dois alunos chegaram com cinco minutos de atraso, um cachorro entrou juntamente com eles. Tentei chamá-lo para sair, mas todo esforço foi em vão, então um aluno disse que ela era uma garota. Alguns alunos falaram para deixar que ela ficasse, sem ter outra opção, optei por deixá-la.

Com o *Datashow* já instalado, desliguei as luzes para dar início à aula. Com isso a cadela ficou com medo do escuro e chegou perto da porta para sair, abri para ela, mas ela voltou para os pés dos meninos que haviam chegado com ela. Houve um momento

de algazarra, já que uma aluna começou a reclamar do cheiro de cachorro molhado, pois neste dia havia chovido e o animal estava encharcado de água.

Voltei para o início da aula e comecei a questionar os alunos quanto ao uso da ciência nas guerras, pedindo que me dessem exemplos. Eles mencionaram a bomba atômica e energia nuclear. Disse a eles que existia um famoso caso na história da Física: Arquimedes, pensador e cientista grego, foi chamado pelo rei de Siracusa, para encontrar alguma maneira que protegesse a cidade das constantes invasões romanas. Assim, Arquimedes utilizou espelhos que através da reflexão dos raios oriundos do sol, refletia-os em direção aos barcos romanos queimando-os e afundando-os no processo. Então, perguntei a eles que tipo de espelho seria aquele capaz de conter as tropas invasoras, a ponto de, através da concentração dos raios num único ponto, queimar os barcos? Os alunos não estavam seguros da sua resposta, alguns responderam côncavo e outros convexo, então revisei o conteúdo acerca de espelhos côncavos e convexos, assim como o processo de formação de imagens nestes, mostrando novamente o simulador já utilizado na aula anterior. Após isso, a maioria dos alunos respondeu que o espelho utilizado por Arquimedes só poderia ter sido côncavo. Então, falei aos alunos que hoje em dia os espelhos esféricos côncavos não são utilizados como arma de guerra, mas podem ser utilizados na cozinha.

Em seguida, mostrei o vídeo⁸ a respeito do prédio *Walkie Talkie* falando da arquitetura deste. Neste momento, vi que um casal de alunos que não prestava atenção na aula começou a se interessar e prestar atenção. Antes mesmo de eu questionar os alunos sobre o porquê dos objetos queimarem devido ao prédio, um aluno, que disse já ter visto este vídeo, falou: “só pode ser que o prédio funciona como um espelho côncavo”. Então, expliquei a situação deste prédio.

Para continuar a aula deste dia, apresentei a eles, explicando através de uma imagem, a equação dos espelhos esféricos e a equação do aumento linear, dando um exercício, e respondendo com eles, para que trabalhassem com estas equações.

Os alunos estavam gostando dos vídeos que estavam sendo mostrados e estavam conseguindo identificar o tipo de espelho utilizado nestes. A seguir, mostrei um vídeo do forno solar⁹, que eles acharam muito interessante, sendo que uma aluna comentou o

⁸ <http://www.youtube.com/watch?v=hIRNO8xcrGU>, acessado em outubro de 2014.

⁹ http://www.youtube.com/watch?v=j5zddIut_9g, acessado em outubro de 2014.

quanto seria interessante se cada um, que tivesse um pátio, pudesse utilizar este forno. Após a discussão sobre o forno solar, dei quatro questões para serem respondidas em aula. Tive que apressá-los, pois alguns alunos conversavam e o tempo passava muito rapidamente e ao final desta aula haveria um trabalho feito por eles para ser entregue. Após alguns minutos, as questões foram discutidas e corrigidas.

Então, para finalizar esta aula, mostrei um vídeo sobre a utilização de lentes, (este vídeo foi mencionado na aula 1-2) como uma curiosidade, pois não teríamos tempo para estudar este conteúdo. Os alunos gostaram bastante do vídeo e alguns até pediram que eu mostrasse o vídeo novamente, mas como não tínhamos muito tempo, mostrei apenas parte do vídeo.

Em seguida, entreguei uma lista de exercícios de revisão e pedi que tentassem fazer em casa para a próxima semana, que seria a aula de revisão, e também entreguei o trabalho pedindo aos alunos que não me entregassem sem justificar cada resposta e que este poderia ser feito em duplas ou trios. Então, o casal de alunos, sentados no fundo da sala, me chamou e pediu se poderiam colocar o nome de uma colega no trabalho, pois que ela havia faltado neste dia devido a uma cirurgia, falei que ela poderia fazer o trabalho na próxima aula.

A aluna que estava perto da cadela, voltou a reclamar do cheiro, eu já havia até me esquecido que ela estava ali, e pedi que um aluno tentasse tirá-la dali, mas foi em vão, ela não saía. Pedi que a aluna mudasse de lugar, já que a sala estava quase vazia, mas ela não quis. Ao longo do trabalho, surgiram algumas dúvidas, então chamei a atenção da turma e mostrei o simulador, já mostrado em outra aula, o que ajudou os alunos a prosseguir na execução das questões.

Um aluno me deu um bilhete dizendo que precisaria sair às 12h15min e outro disse que precisaria sair às 12h. Este último não fazia o trabalho, todavia, avisei que o trabalho seria parte da nota e que ele poderia fazer na próxima aula. Após este aluno sair, fiz a chamada, às 12h15min. Neste dia estavam presentes dez alunos, dentre eles quatro alunos e seis alunas. Neste momento, uma aluna pediu para ir tomar água; a deixei sair, mas pedi que fosse rápida para não deixar seu colega fazendo o trabalho sozinho. E rapidamente ela voltou para ajudá-lo. A primeira dupla a me entregar o trabalho não havia justificado algumas questões, então avisei que ainda havia tempo para tentarem justificar. Falei que poderiam justificar suas respostas com as próprias

palavras. Então, eles tentaram justificar, e cinco minutos depois, outros grupos também me entregaram o trabalho e saíram. O último grupo finalizou a tarefa às 12h35min, saindo em seguida.

PLANO DE AULA (11-12)

Data: 20/11/2014

Conteúdo:

- Revisão pré-prova

Objetivos de ensino:

- Esclarecer dúvidas remanescentes, quanto ao conteúdo trabalhado;

Procedimentos:

Inicialmente tirar dúvidas dos alunos frente aos temas já trabalhados nas aulas anteriores. Em seguida, levar uma lista de exercícios para trabalhar com o método PI, a fim de sanar as últimas dúvidas e de instigá-los com novos problemas, referente à espelhos. Para finalizar, fazer resolução de questões em aula, para também revisar o conteúdo dado anteriormente pelo professor regente desta turma.

Recursos:

- Quadro negro;
- Recursos multimídia;
- Material impresso (questões);
- Cartões (PI).

Observação: O material utilizado nesta aula encontra-se no apêndice 07.

Relato de regência – 20/11/2014 – Aulas 11-12

Cheguei à sala de aula cinco minutos atrasada, mas o professor regente e a turma já me aguardavam. Cumprimentei a todos e expliquei que ao chegar à escola precisei esperar pela diretora para pegar o *Datashow*, pois os professores e funcionários que estavam ali não sabiam onde este se encontrava, ao que a diretora me alertou dizendo que ele estava sendo utilizado para apresentações devido ao dia da consciência negra.

Então, iniciei a aula, pedindo aos alunos se tinham dúvidas referentes aos conteúdos dados nos encontros anteriores, já que esta aula seria de revisão. Ninguém falou nada, alguns apenas conversavam entre si. Nesse momento, o professor se retirou da sala de aula. Chamei a atenção deles pedindo que fizessem dois grupos de oito pessoas para começarmos a nossa aula de revisão, sendo que um grupo rapidamente se formou e o outro estava dividido. Pedi que três alunos, sentados no lado da porta da sala se juntassem com os outros cinco que estavam próximos à janela, porém, uma das meninas pediu, “por favor”, para que eu não os juntasse com os outros, então decidi fazer três grupos, mas antes de eu falar qualquer coisa os oito alunos saíram de suas classes e se juntaram com os três que não queriam se “misturar”. Percebi o quanto esses três alunos eram unidos entre si e desunidos em relação ao resto da turma. Então, escutei uma menina falando que alguns alunos dessa turma eram tipo “azeite”, que não se misturavam com o resto da turma.

Para este dia, o planejamento baseava-se na utilização do método *Peer Instruction* em parte da aula e na outra parte resolução de exercícios, momento em que eu convidaria os alunos que quisessem resolver as questões no quadro para ganhar um *bis*. Mas, como eu não havia conseguido o *Datashow*, decidi fazer um jogo de “responde ou passa”, a fim de ver a interação dos alunos com os colegas e com o próprio conteúdo. Expliquei como seria a nossa aula e pedi que dois alunos, um de cada grupo, fizessem par ou ímpar para ver qual seria o grupo que começaria respondendo primeiro. Iniciei ditando a primeira questão, sobre espelhos planos. A turma não estava colaborando, alguns copiavam e outros não, ainda havia aqueles que quando eu terminava de ditar, pediam para que eu repetisse quase toda a questão novamente. Depois de ver que todos os alunos já haviam copiado a pergunta apresentada, pedi que o primeiro grupo respondesse, sendo que a resposta dada estava correta, logo, dei um *bis* para cada participante do grupo.

Percebi que haviam passado quase trinta minutos, apenas com o início da aula e com a primeira pergunta, então decidi colocar as próximas questões no quadro para ver se aproveitava melhor o tempo. Após cinco problemas conceituais, onde ambos os grupos ganharam dois *bis* para cada participante, iniciei trabalhando com a lista de exercícios que já haviam sido passados aos alunos na aula anterior, relativos ao conteúdo que professor regente da turma havia apresentado anteriormente, “Estudo dos Gases”. Alguns alunos que não estavam presentes no dia em que entreguei a lista receberam-na neste momento.

Dei cinco minutos para que os alunos tentassem fazer a primeira questão da lista, enquanto dava o trabalho, feito pela turma na semana anterior, para aqueles que haviam se ausentado. Após esse tempo, perguntei se havia alguém que gostaria de ir para o quadro para resolver o exercício, mas ninguém se dispôs, então fiz a correção. Enquanto isso, os alunos que estavam fazendo o trabalho me chamaram com dúvidas, especificamente de interpretação da questão, os ajudei, lendo a pergunta e tentando, juntamente com o grupo, fazer a devida análise. Enquanto isso, um aluno me chamou com dúvidas em relação a outro exercício que eu havia pedido para eles fazerem, fui até ele e o ajudei também. Ao olhar no relógio vi que já eram 12h10min, perguntei se alguém que havia feito a questão, queria fazê-la no quadro. Um menino se dispôs, acertou a questão e ganhou um *bis*. Após alguns minutos, ele se dispôs a fazer o próximo exercício, mas antes disso perguntei se alguém gostaria de resolver essa questão no quadro; ninguém falou nada, logo, pedi que este aluno resolvesse o exercício no quadro, e como acertou, ganhou mais um *bis*.

Finalmente, fiz a chamada, eram 12h25min, e havia 16 alunos presentes, sendo sete meninos e nove meninas. Voltei aos exercícios, mas ninguém se dispôs a resolver o quarto, então fiz a correção no quadro e dei mais cinco minutos para que eles tentassem resolver o quinto e último exercício. Após esse tempo, percebi que os alunos já aguardavam para ir embora, pois já passava de 12h30min, horário em que eles costumavam ser liberados pelo professor regente da turma e ninguém havia tentado resolver esta última questão. Então, uma aluna perguntou se eles já podiam sair, pedi que esperassem pela correção deste último exercício, fui ao quadro e resolvi, mas ninguém copiou, pois já estavam com o material guardado, mesmo eu avisando que era um exercício que poderia cair na prova. Não deram muita atenção, pois o que realmente queriam era ir embora. E assim liberei a turma às 12h37min.

PLANO DE AULA (13-14)

Data: 27/11/2014

Conteúdo:

- Avaliação

Objetivos de ensino:

- Avaliar a aprendizagem do aluno

Procedimentos:

Iniciar a aula discutindo algumas dúvidas remanescentes, referentes ao conteúdo. Em seguida, fazer a chamada e após entregar a prova aos alunos, chamando a atenção para algumas recomendações referentes a esta, como:

- Não deve consultar outro grupo;
- Sem consulta ao material;

Por fim, recolher a avaliação.

Recursos:

- Material de uso comum (quadro e giz);
- Material impresso (prova)

Avaliação:

- Prova individual, feita em aula.

Observação: O material utilizado nesta aula encontra-se no apêndice 08.

Relato de regência – 13/11/2014 – Aulas 13-14

Cheguei à sala de aula às 11h05min, onde os alunos e o professor regente já me aguardavam. Iniciei, agradecendo ao professor pela oportunidade de realizar o estágio na escola, assim como aos alunos pela convivência que tivemos, mesmo que por um curto período de tempo. Durante o meu agradecimento, uma aluna disse para eu parar de falar porque senão ela choraria; falei que seria breve, caso contrário seríamos duas chorando. A turma riu e em seguida ficou em silêncio, pude perceber que alguns alunos, assim como eu, sentiriam falta do nosso convívio.

Então, continuei o meu discurso falando como ocorreria a nossa prova: a partir da sugestão do professor da turma, a prova seria realizada em duplas ou trios, e os alunos vibraram com isso. A seguir, uma aluna perguntou se ela poderia fazer a prova com outras três colegas, falei que não, que poderiam se dividir em duplas. Prosseguindo, salientei que eles não poderiam consultar o material e nem conversar com outro grupo. Perguntei se alguém gostaria de tirar dúvidas referentes aos conteúdos vistos, ninguém se pronunciou. Então entreguei as provas e desejei uma boa prova a todos. Em seguida, fui ao quadro e coloquei algumas fórmulas importantes.

Todos trabalhavam bem, e não precisei chamar a atenção de nenhum grupo, num primeiro momento, pois estavam bastante focados. Mas, subitamente, uma aluna começou a rir sem parar, e isso irritou alguns colegas; chamei a atenção dela pedindo que se concentrasse em sua prova, então ela pediu desculpas e continuou fazendo a prova com as colegas. Nesse momento, fiz a chamada: estavam presentes 16 alunos e o professor saiu da sala.

O primeiro grupo me entregou a prova às 11h40min, porém, vi que as questões referentes ao Estudo dos Gases, estavam incorretas, pois eles haviam esquecido de transformar a temperatura de graus *celsius* para *kelvin*. Perguntei se eles queriam refazer essas questões, que eram duas, eles responderam que sim e voltaram para as suas classes para refazer. Em seguida, outro grupo entregou a prova com os mesmos erros, então chamei a atenção da turma quanto à isso: lembrei a todos que deveriam transformar a temperatura, e esse grupo voltou novamente para as suas classes para refazer as questões.

Depois de decorridos mais vinte minutos, o primeiro grupo entregou a prova e saiu. Eram 12h00min. O último grupo saiu da sala de aula às 12h20min, momento em que desliguei as luzes e fechei a porta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente o curso de licenciatura da UFRGS, é preenchido por disciplinas vinculadas a parte teórica do curso, sendo que é só a partir do quinto semestre que o graduando inicia uma nova etapa no curso, fazendo disciplinas obrigatórias da licenciatura, como os seminários, que servem para nos dar uma primeira oportunidade de preparar uma aula e apresentar para o professor e a turma, sendo avaliado por estes. Porém, nessas disciplinas a regra era de nunca precisar utilizar nenhum outro recurso se não o quadro e o giz, ou seja, uma aula tradicional, sem nada realmente novo.

No sexto semestre, surge como disciplina obrigatória a disciplina de Unidades de Conteúdo para o Ensino Médio e/ou Fundamental I, onde os graduandos têm, pela primeira vez, a oportunidade de entrar em contato com alunos de ensino médio. Essa disciplina, bem como a sua subsequente, é de extrema importância nessa altura da graduação, pois os futuros professores se deparam com situações próximas das reais vivenciadas em uma turma de ensino médio. Porém, do contrário das disciplinas de seminários, agora outros recursos são utilizados, além do quadro-negro. Embora que essa disciplina ainda tenha algumas falhas em minha opinião, como por exemplo, a não atualização de seus materiais, tanto impressos, quanto multimídia.

Quando o graduando começa a disciplina de estágio, surge uma série de fatores que nos fazem ter medo do que nos espera. Pois, nessa disciplina nos deparamos com diversas situações diante das quais não estávamos preparados para encarar, como por exemplo, a tal da problematização das aulas a serem ministradas. O que começa a ser cobrado dos alunos é uma aula diferente da tradicional. E isso nunca fora cobrado ao longo do curso de Física, fazendo com que o aluno sofra um choque entre práticas de ensino.

Assim, é a partir deste contexto de “tensionamento” entre práticas, propostas e ideias que entramos em sala de aula para realizar a nossa prática de regência. A escola me recebeu bem e sempre que precisei de algo pude contar com a direção desta, o professor de Física abriu as portas para que eu pudesse fazer meu estágio com uma de suas turmas, a qual ele mesmo indicou ser uma das melhores, em que eu conseguiria trabalhar de forma mais tranquila de modo a conseguir fazer o meu estágio sem problema algum.

A turma era acessível e tive uma boa convivência com eles. Enquanto alguns alunos eram quietos e fechados, outros pelo contrário, sentiam necessidade de se manifestar em relação a qualquer assunto da aula ou não. Antes de ser professora no estágio de docência, já havia participado do projeto PIBID, assim como leciono para uma escola de EJA, ensino médio. Logo, são perspectivas completamente diferentes entre si, no que tange o meu comportamento enquanto educadora em sala de aula.

Dito isto, é importante ressaltar que a maioria dos alunos gostaram muito do fato de eu usar recursos multimídia, como o *Datashow*, com imagens, vídeos e simuladores, mas observei que eles mesmos não estavam acostumados com este tipo de aula.

Mas eu percebi como a problematização e a contextualização foram importantes em sala de aula, para os alunos, para o aprendizado destes, pois ao levar um problema a ser discutido com a turma, eles interagem mais e se sentiam inseridos em cada aula dada, pois que estas eram pensadas a partir de filmes conhecidos por eles ou situações cotidianas vivenciadas por cada um. O estágio foi uma experiência muito boa e importante para mim, pois através dele pude pensar de forma diferente a regência, como algo a ser minuciosamente trabalhado e sempre pensando o aluno.

Portanto, acredito que as disciplinas da licenciatura deveriam englobar esses fatores ao longo do curso, para que nós estudantes pudéssemos desenvolver plenamente essas habilidades de contextualização e problematização, acredito que ter trabalhado esses fatores, pelo menos no estágio, já nos direciona para esse viés como futuros professores. E certamente o aprendizado obtido ao longo do estágio nos será muito útil e nos ajudará como futuros professores, seja em escola pública, privada ou universidades em geral.

6. REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S. *A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel* (2007). Adaptado de: Araujo, I. S. (2005). *Simulação e modelagem computacionais como recursos auxiliares no ensino de física geral*. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BONJORNO, R. A. et al. *Física completa: Volume Único; Ensino Médio*. São Paulo: FTD, 2001.

CARRON, W.; GUIMARÃES, O. *As faces da Física*. São Paulo: Editora Moderna, 1997.

GASPAR, A. *Física 2: Ondas, Óptica, Termodinâmica*. São Paulo: Ática, 2000

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

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. *Teorias construtivistas*. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

SCHÄFER, D. *Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Física*. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 01: Cópia da Folha de Chamada



Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria da Educação - I CRE - Porto Alegre
Inst Estadual Professora Gema Angelina Beila
Av Antonio de Carvalho 495 CEP: 91430001 Porto Alegre-RS

Diário de Classe

Curso: Ensino Médio Politécnico
Calendário: 2014 - 2014-T
Série: 2º Ano
Componente: Física

Regente: Alberto Ferreira Marques

Turma: 202
Aulas Dadas:

Identificação: 10538 Fone: (51) 3387-7092

Nº	NOME DO ALUNO	MÊS ->	DIA ->	Nº	APR	FT	Recup
		SETE					
1		FF		R			
2		FF		R			
3		FF		P			
4		FF		P			
5		FF		R			
6		FF		R			
7		FF		NC			
8		FF		NC			
9		FF		NC			
10		FF		NC			
11		FF		R			
12		FF		S			
13		FF		R			
14		FF		P			
15		FF		S			
16		FF		R			
17		FF		NC			
18		FF		P			
19		FF		P			
20		FF					
21		FF		P			
22		FF		S			
23		FF		NC			
24		FF		NC			
25		FF		NC			

Entregue em / / POR

Revisado em / / POR

Processado em / / POR

10/09/2014



Estado do Rio Grande do Sul
 Secretaria da Educação - I CRE - Porto Alegre
 Inst Estadual Professora Gema Angelina Bela
 Av Antonio de Carvalho 495 CEP: 91430001 Porto Alegre-RS

Diário de Classe

Curso: Ensino Médio Politécnico
 Calendário: 2014 - 2014-T
 Série: 2º Ano
 Componente: Física

Regente: Alberto Ferreira Marques
 Turma: 202
 Aulas Dadas:

Identificação: 10538 Fone: (51) 3387-7092

Nº	NOME DO ALUNO	MÊS -> DIA ->	Out. Quate Sexta Dom. Segunda Terça Quarta Quinta Sábado Domingo	Notas	AVALIAÇÕES	Nº	APR	FT	Recup
26					NC	26			
27					NC	27			
28					NC	28			
29					P	29			
30					P	30			
31					P	31			
32					NC	32			
34					R	34			
35					NC	35			
36					P	36			
37					R	37			
38					P	38			
39					P	39			
40					R	40			
41					R	41			
42					R	42			
43					NC	43			

Entregue em / / POR Revisado em / / POR Processado em / / POR
 10/09/2014

7.2 Anexo 02: Fotos da escola

Imagem¹⁰ da entrada da escola.



¹⁰ Fonte: <https://www.google.com.br/maps/place/Terminal+Ant%C3%B4nio+de+Carvalho/@-30.061416,-51.1476274,205m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x95199d6e432976bd:0xd9739522f625ad4a>, acessado em novembro de 2014.

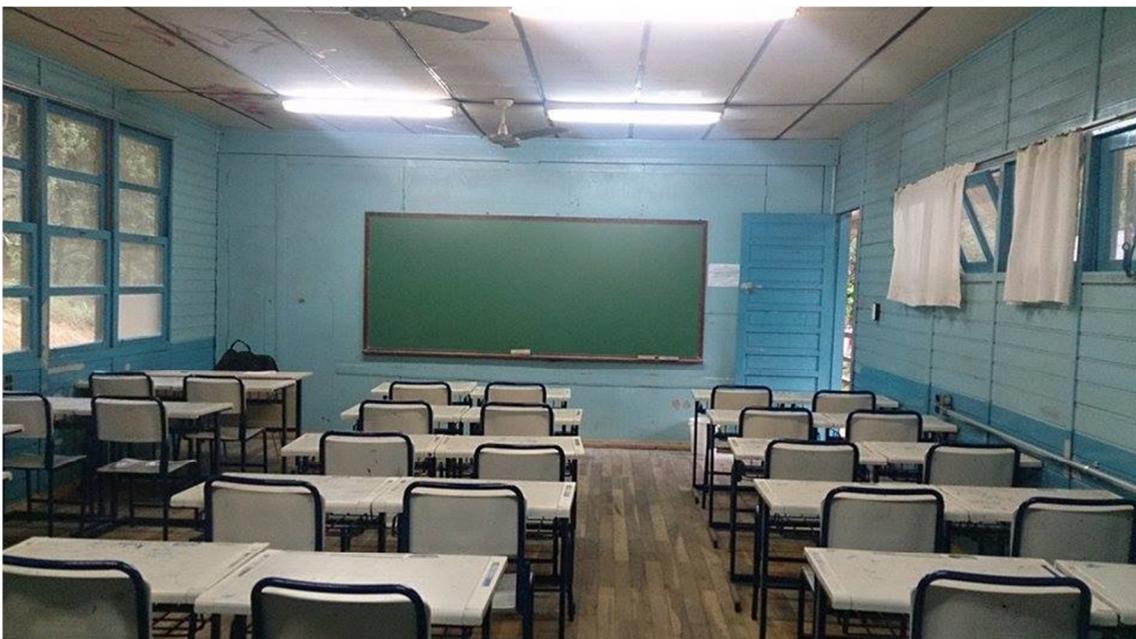
Imagem¹¹ de satélite com demarcações dos espaços escolares.



¹¹ <https://www.google.com.br/maps/place/Instituto+Estadual+Professora+Gema+Angelina+Belia/@-30.061374,-51.148081,205m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!3m1!1s0x95199d6545a39f91:0x619d5d086a0d13a6>, acessado em novembro de 2014.

7.3 Anexo 03:

Fotos da sala de Física



Fonte: cedida por Tatiele Martins Ferrari



Fonte: cedida por Tatiele Martins Ferrari

8. APÊNDICES

8.1 Apêndice 01: Questionário

Aluno:

Idade:

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

8.2 Apêndice 02: Material da aula 1-2

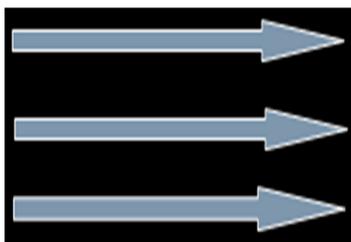
Resumo – Óptica Geométrica

Professora: Denise Daiane Ostroski

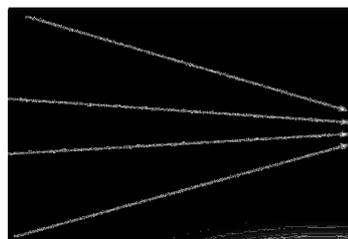
Resumo – Óptica geométrica

A óptica tem por objetivo o estudo da luz, e se divide em óptica física e óptica geométrica, a qual iremos estudar. A óptica geométrica é a parte da óptica que estuda os fenômenos luminosos, como por exemplo, a reflexão, sem considerar a natureza da luz. Inicialmente vamos estudar a luz visível e o seu comportamento com o seu meio de propagação.

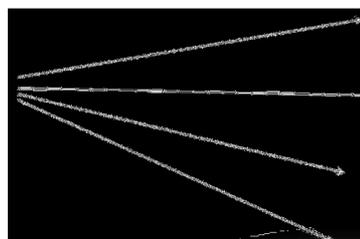
Para estudar o traçado dos raios precisamos entender alguns conceitos a respeito dos “raios de luz”. Raio de luz é uma representação da propagação da luz, ou seja, sua trajetória. Quando temos um conjunto de raios emitidos ou refletidos, podemos dizer que temos um feixe de luz e esses feixes podem ser paralelos, convergentes ou divergentes. Veja a figura a seguir:



a) feixe paralelo



b) feixe convergente

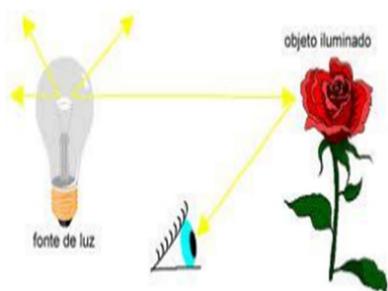


c) feixe divergente

Fontes de luz são corpos que emitem luz, existindo dois tipos de fontes de luz. As fontes primárias são corpos que emitem luz própria, tendo como exemplos o sol, uma vela acesa, as estrelas, uma lâmpada acesa, etc; as fontes secundárias são os corpos que não emitem luz própria e por consequência são corpos que são iluminados pela luz vinda da fonte primária. Exemplos: a lua e qualquer outro objeto que não seja considerada uma fonte primária.

Mas então como vemos um objeto que não é luminoso? Simples, a luz vinda da

fonte primária é emitida até o objeto que reemite (reflete) essa luz até os nossos olhos. Veja a imagem ilustrativa a seguir:



Fonte: www.mundoeducacao.com.br

Quanto às dimensões dessas fontes, podemos considerá-las extensas ou pontuais. As fontes pontuais são aquelas em que as dimensões se reduzem a um ponto luminoso, por exemplo, as estrelas vistas aqui da Terra. Já as fontes extensas são aquelas em que suas dimensões são consideráveis, como exemplo podemos citar os faróis de um carro, quando observados de perto.

Podemos também classificar os corpos de acordo com o comportamento da luz que incide sobre eles, da seguinte forma:

- **Corpos transparentes:** A luz se propaga de maneira regular, e é transmitida perfeitamente, assim a imagem fica nítida, ou seja, são corpos que se deixam atravessar totalmente pela luz.

Exemplos: Vidros transparentes, etc.

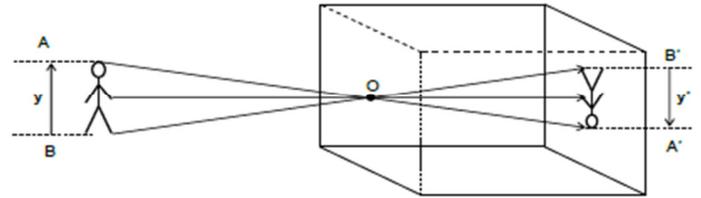
- **Corpos translúcidos:** A luz se propaga de maneira difusa, e não é transmitida perfeitamente, assim a imagem fica borrada, ou seja, a luz passa parcialmente pelo objeto. Exemplos: vidro fosco, papel vegetal, etc.
- **Corpos opacos:** É o meio óptico que não permite a propagação da luz, ou seja, impedem sua passagem. Exemplos: madeira, borracha, etc.

A óptica geométrica possui três princípios que servem para explicar os fenômenos sofridos pela luz. São eles:

1. **Propagação retilínea da luz:** Em meios homogêneos e transparentes, a luz se propaga em linha reta.
2. **Reversibilidade da luz:** A trajetória seguida pela luz não depende de seu sentido de percurso. Exemplo: espelho retrovisor.
3. **Independência dos raios luminosos:** Quando a luz se propaga em um meio, cada raio é independente dos outros. Assim, quando dois raios se cruzam, um não interfere na propagação do outro.

Podemos comprovar alguns desses princípios ao estudar a câmara escura de orifício e para melhor compreensão será realizada uma demonstração com a câmara escura de orifício, que consiste em uma caixa onde em uma das faces há um pequeno orifício e na outra, papel vegetal, para melhor visualização da imagem formada, que será invertida em relação ao objeto. Assim, conseguimos explicar a formação desta imagem

apenas supondo que a luz se propaga em linha reta e que a trajetória dos raios luminosos era independente dos demais. Veja a imagem abaixo:



Fonte: (SCHÄFER, 2008)

Primeira aula: parte 1

AULA INTRODUTÓRIA



Professora estagiária: Denise Ostroski

Você gosta de Física? Comente.

- Não, porque não sei fazer os cálculos;
- Por ser difícil;
- Acho complicado.

Eu gostaria mais de Física se...

- Compreendesse/entendesse melhor a matéria
- Não precisasse estudá-la
- Se tivesse aulas diferentes

Você vê alguma utilidade em aprender Física? Que tipo de assunto você gostaria que fosse abordado nas aulas de Física?

- Acho útil para aplicar em faculdades e cursos
- Sim, pois tem física no nosso dia a dia
- Não sei/ não/ nenhuma
- Sim, pois tem Física em tudo/direta ou indiretamente
- Sim, por que sem ela não existiria telefone e computadores
- Experimentos

Por que estudar Física?

- Enem, vestibular, concurso
- Auxilia muito na interpretação e resolução de problemas, elaborar hipótese, observar, comparar, etc.
- Indivíduo mais capacitado a criar hipóteses, realizar correlações mais significativas de modo a agir no ambiente.



O ar condicionado refrigera o ar através das correntes de convecção que ocorrem quando ele é ligado. Essas correntes ocorrem em razão das diferenças de densidade do ar frio e do ar quente. O ar quente sendo menos denso sobe, em contra partida, o ar frio (mais denso) desce, formando as correntes de convecção.

Para se deslocar, o nadador empurra a água para trás, e, esta por sua vez, o empurra para frente.



O boxeador em treinamento dá socos em um saco de areia bem pesado. A força que os punhos do boxeador exercem sobre o saco é igual a força exercida pelo saco sobre seus punhos.



Enxergamos em 3d porque temos dois olhos: o que vemos com um olho é bem diferente do que vemos com o outro olho. Essa diferença é responsável pela noção de profundidade.

O óculos 3d captura uma imagem 2d. O filtro azul faz desaparecer as imagens na cor azul e o filtro vermelho faz desaparecer as imagens em vermelho. Então, conseguimos ver uma imagem diferente em cada olho. Contudo, a imagem tem que ter sido preparada para ser vista em 3d.

Caso do edifício de Londres:
É possível queimar algo com a luz?



Primeira aula: Parte 2

Fontes de luz, materiais transparentes, translúcidos e opacos e princípios da óptica geométrica



Professora: Denise Daiane Ostroski

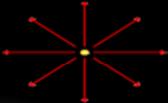
Raio de Luz

- Raio de Luz: É uma representação da propagação da Luz, ou seja, sua trajetória.



Feixe de Luz

- Feixe de luz: é o conjunto dos raios emitidos ou refletidos por um corpo.



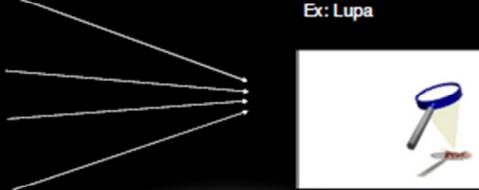
FEIXES DE LUZ PARALELOS

Ex: Laser



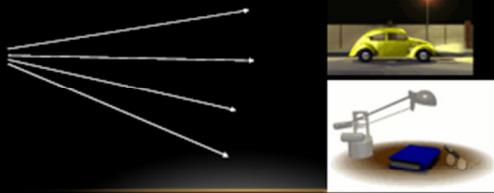
FEIXES DE LUZ CONVERGENTES

Ex: Lupa



FEIXES DE LUZ DIVERGENTES

Ex: farol de carros e luminárias



FONTES DE LUZ: SÃO CORPOS QUE EMITEM LUZ

FONTES PRIMÁRIAS

- são corpos que emitem luz própria.



- Eu quero ser pra você
A lua iluminando o sol
Quero acordar todo dia
Pra te fazer todo o meu amor..

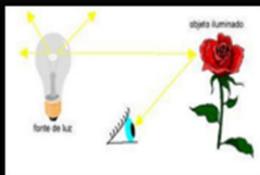


FONTES SECUNDÁRIAS

- são corpos que são iluminados pela luz vinda da fonte primária.



COMO ENXERGAMOS OS OBJETOS?



A luz atinge o objeto e é refletida até nossos olhos.

FONTES PONTUAIS: As dimensões se reduzem a um ponto luminoso e a formação de sombra do objeto é bem definida. (isto depende da posição e da distância em relação ao observador).

FONTES EXTENSAS: Uma fonte com dimensões consideráveis em relação ao ambiente.



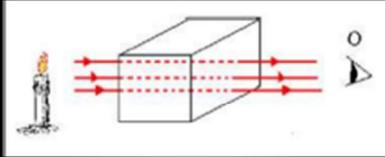
MATERIAIS TRANSPARENTES

A luz se propaga de maneira regular, e é transmitida perfeitamente, assim a imagem fica nítida. Ex: Vidros



MATERIAIS TRANSPARENTES

- Um meio é dito transparente quando ele permite a propagação regular da luz.



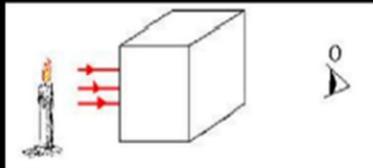
MEIOS TRANSLÚCIDOS

- A luz se propaga de maneira difusa, e não é transmitida perfeitamente, assim a imagem fica borrada.



MATERIAIS OPACOS

- É o meio óptico que não permite a propagação da luz.



MATERIAIS OPACOS



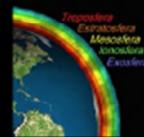
METAIS

- Nos metais, a luz incidente é re-emitida (refletida), causando o brilho característico dos metais.



ATMOSFERA

- A atmosfera deve ser transparente senão a luz solar não chegaria até nós. O calor também não chegaria, se não fosse transparente aos infravermelhos. Porém, a atmosfera era para ser opaca à radiação UV e devido ao problema na camada de ozônio, não está sendo em algumas regiões.



PRINCÍPIOS DA PROPAGAÇÃO DA LUZ:

Propagação retilínea da luz

- Em meios homogêneos e transparentes a luz se propaga em linha reta.

Obs: Mostrar a Câmara escura de orifício bem como a sua equação e um exercício prático levando os alunos para o pátio.

Independência dos raios de luz

- Quando a luz se propaga em um meio, cada raio é independente dos outros. Assim, quando dois raios se cruzam, um não interfere na propagação do outro.

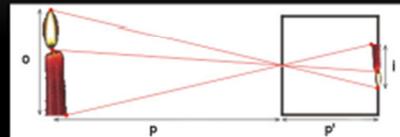


Reversibilidade da luz

- A trajetória seguida pela luz não depende de seu sentido de percurso. Ex: espelho retrovisor.



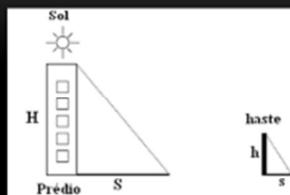
APLICAÇÕES DOS PRINCÍPIOS: Câmara escura de orifício



$$o/p = i/p'$$

o = tamanho do objeto
 i = tamanho da imagem
 p = distância do objeto à câmara
 p' = distância da imagem à câmara

Sombras



$$\text{Equação das sombras: } H/S = h/s$$

FIM

Exercícios:

01- (UFCE) “Quando dois ou mais raios de luz vindos de fontes diferentes se cruzam, seguem suas trajetórias de forma independente, como se os outros não existissem.” Este texto caracteriza:

- a) O princípio da reversibilidade dos raios de luminosos;
- b) O princípio da propagação retilínea da luz;
- c) A refração da luz;
- d) O princípio da independência dos raios luminosos;
- e) A polarização da luz

02 - ¹²O motorista de um carro olha no espelho retrovisor interno e vê o passageiro do banco traseiro. Se o passageiro olhar para o mesmo espelho verá o motorista. Este fato se explica pelo:

- a) Princípio da independência dos raios luminosos.
- b) Fenômeno de refração que ocorre na superfície do espelho
- c) Fenômeno de absorção que ocorre na superfície do espelho
- d) Princípio da propagação retilínea dos raios luminosos
- e) Princípio da reversibilidade dos raios luminosos

03 - ¹³Em um dia muito ensolarado, um homem e um poste projetam, no chão, sombras de comprimento iguais a 2 metros e 4,8 metros, respectivamente. Determine em metros a altura do poste, sabendo que a altura do homem é 1,6 metros. Considere o poste e o homem eretos no solo horizontal.

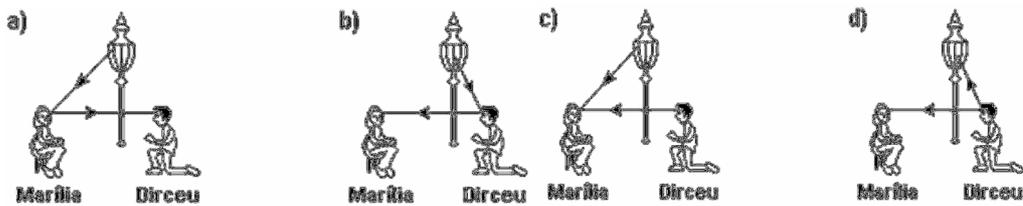
¹² <http://muitafisica.blogspot.com.br/2009/03/optica-1-lista-conceitos-basicos-e.html>, acessado em outubro de 2014;

¹³ <http://www.brasilecola.com/fisica/camara-escura-orificio.htm>, acessado em outubro de 2014.

8.3 Apêndice 03: Material da aula 3-4

Questões de *Peer Instruction* – Relativas ao tema trabalhado: Reflexão

01 – (UFMG) Marília e Dirceu estão em uma praça iluminada por uma única lâmpada. Assinale a alternativa em que estão CORRETAMENTE representados os feixes de luz que permitem a Dirceu ver Marília.



02 - Dadas as seguintes proposições:

I – Nos meios transparentes, e homogêneos, a luz não se propaga em linha reta.

II – Na reflexão, o raio incidente, a normal e o raio refletido não estão contidos em um mesmo plano, e o ângulo de reflexão é diferente do ângulo de incidência.

III – Cada raio de luz se propaga em um meio, independentemente de qualquer outro raio.

Podemos afirmar que:

- a) apenas I está correta
- b) apenas II está correta
- c) apenas III está correta
- d) todas estão corretas
- e) nenhuma está correta

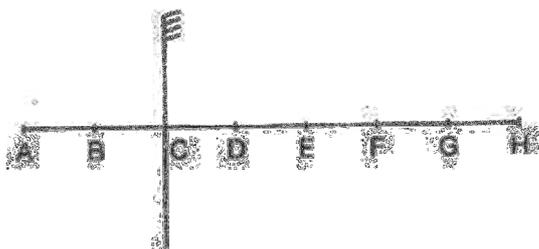
Questões de *Peer Instruction* – Relativas ao tema trabalhado: Espelhos Planos

01 - ¹⁴Um espelho plano fornece uma imagem, de um objeto real:

- a) real e direita
- b) real e invertida.
- c) virtual e invertida.
- d) real e menor.
- e) virtual e direita.

02 - ¹⁵Na figura está representado um espelho plano vertical e um eixo horizontal onde estão os pontos A, B, C, D, E, F, G e H, equidistantes entre si.

Se o espelho plano sofrer uma translação, passando do ponto C ao ponto D, a imagem de A vai passar:



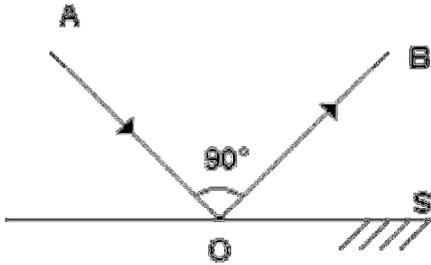
- a) do ponto D para o ponto E.
- b) do ponto E para o ponto G.
- c) do ponto E para o ponto F.
- d) do ponto E para o ponto H.
- e) do ponto F para o ponto G.

¹⁴ <http://muitafisica.blogspot.com.br/2009/03/optica-1-lista-conceitos-basicos-e.html>, acessado em outubro de 2014.

¹⁵ <http://muitafisica.blogspot.com.br/2009/03/optica-1-lista-conceitos-basicos-e.html>, acessado em outubro de 2014.

Questões entregues em uma folha impressa para cada aluno

01 – (FGV-SP-adaptado) Um raio de luz reflete-se em uma superfície plana e polida (S), conforme mostra a figura a seguir. O ângulo entre os raios incidentes (AO) e refletido (OB) mede 90° .



O ângulo de incidência do raio de luz, mede:

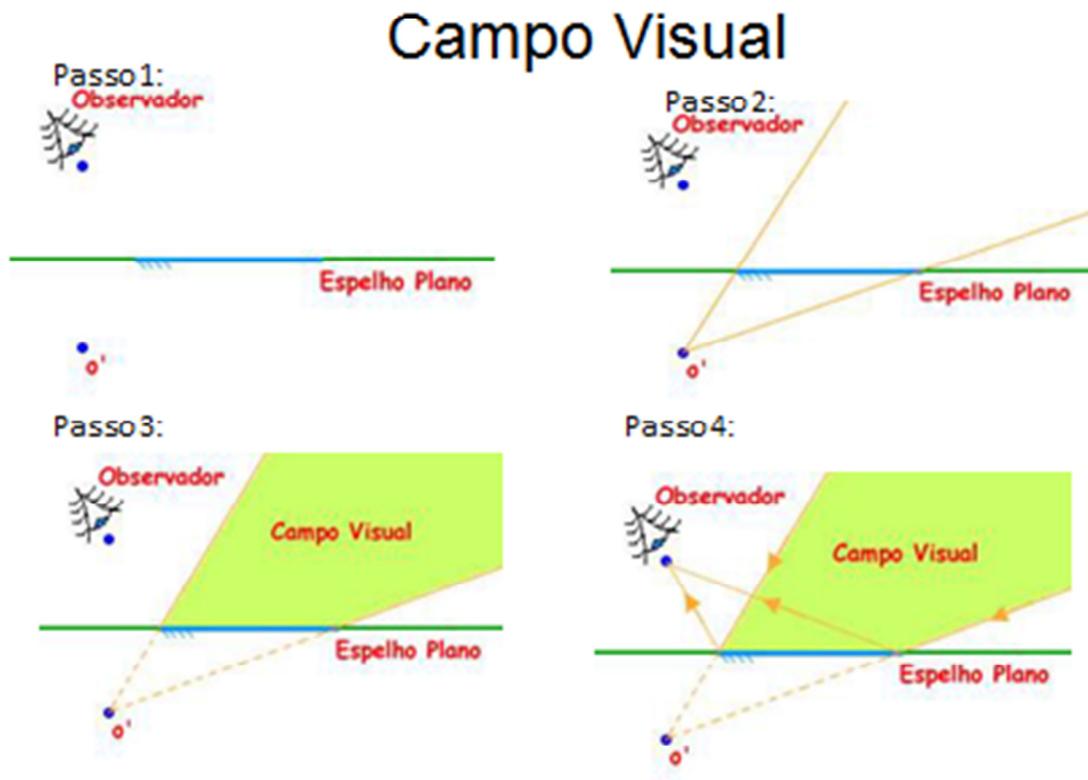
- a) 30°
- b) 45°
- c) 60°
- d) 90°
- e) 180°

02 – (Faap – adaptado) Um raio luminoso incide num espelho plano e o ângulo entre o raio refletido e o raio incidente é 72° . O ângulo de incidência, em graus, vale:

- a) 18°
- b) 24°
- c) 36°
- d) 72°
- e) 144°

8.4 Apêndice 04 – Material da aula 5-6

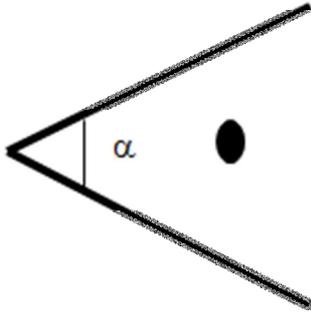
Resumo: Campo Visual



Fonte: (Uol Educação, acessado em outubro de 2014)

Resumo: Associação de espelhos planos

Associação de espelhos planos



O número de imagens pela associação dos espelhos depende do ângulo entre eles e é dado pela expressão:

$$N = \frac{360^{\circ}}{\alpha} - 1$$

Essa expressão é válida nos seguintes casos:

- 1) Se $360^{\circ} / \alpha$ é um número par, o objeto pode ocupar qualquer posição entre os espelhos.**
- 2) se $360^{\circ} / \alpha$ é um número ímpar, o objeto deve estar no plano bissetor do ângulo.**

Trabalho 1 entregue aos alunos:

Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia		
Turma – 202		
Trabalho 1	Professora: Denise Daiane Ostroski	Data:
Alunos:		

01. Dadas as seguintes proposições:

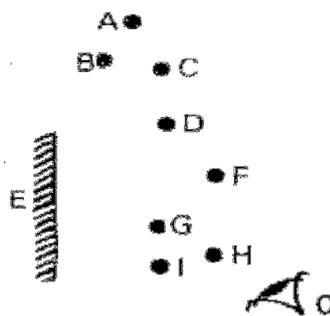
I – Nos meios transparentes, e homogêneos, a luz se propaga em linha reta.

II – Na reflexão, o raio incidente, a normal e o raio refletido estão contidos em um mesmo plano, e o ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência.

III – Cada raio de luz se propaga em um meio, independentemente de qualquer outro raio. Podemos afirmar que:

- a) apenas I está correta
- b) apenas II está correta
- c) apenas III está correta
- d) todas estão corretas
- e) nenhuma está correta

02. (JAMBO/PV). Diante do espelho plano E encontra-se o observador O e os pontos A, B, C, D, E, F, G, H, I. Os pontos que serão vistos por reflexão no espelho pelo observador são:



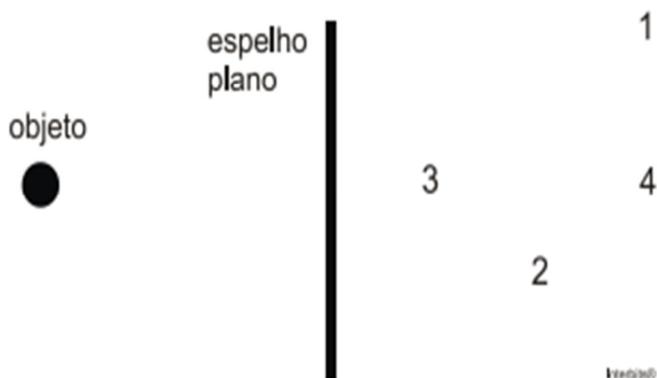
- a) A,B,H e I
- b) C,D,F e G
- c) C,D e F
- d) Nenhum
- e) Todos

03 – (CEFET-PR- adaptado) Dois espelhos planos fornecem 11 (onze) imagens de um objeto. Logo, podemos concluir que os espelhos formam um ângulo de:

- a) 10°
- b) 25°
- c) 30°
- d) 36°
- e) um valor diferente desses.

04. (G1 - cftmg 2013) Diversos tipos de espelhos podem ser utilizados em aparelhos tais como telescópio, binóculos e microscópios. A figura a seguir representa um objeto puntiforme em frente a um espelho plano.

Considerando-se a reflexão da luz nesse espelho proveniente do objeto, sua imagem será formada na região:



- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4.

05. ¹⁶Um edifício projeta no solo uma sombra de 42m de comprimento no instante em que uma haste vertical de 50 cm de altura produz uma sombra de 75 cm de comprimento. Qual a altura do edifício?

- a) 28 m
b) 63 m
c) 22,5 m
d) 14,2 cm

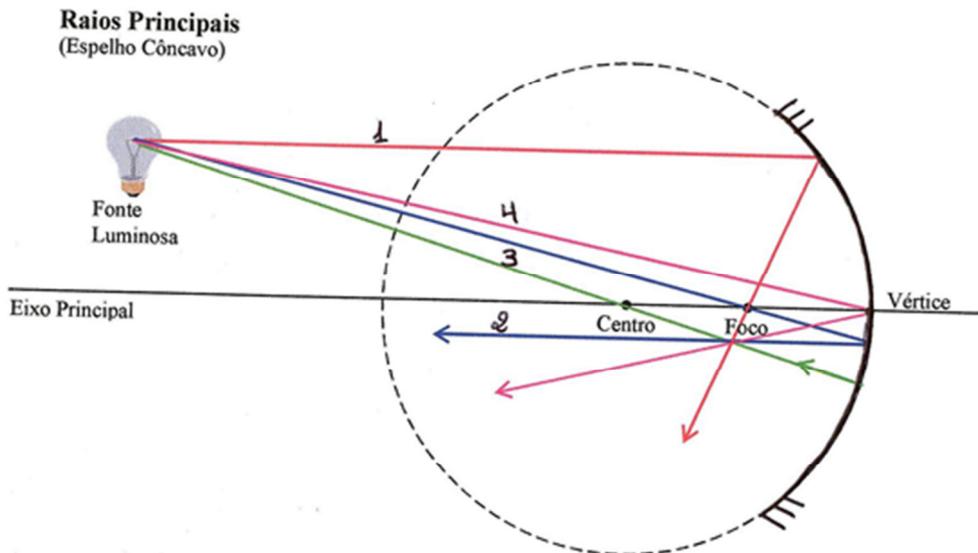
¹⁶www.fisicanovestibular.com.br, acessado em outubro de 2014.

06. (UN - UBERABA) KLAUSS, um lindo menino de 7 anos, ficou desconsertado quando ao chegar em frente ao espelho de seu armário, vestindo uma blusa onde havia seu nome escrito, viu a seguinte imagem do seu nome:

- a) K L A U S S
- b) K J A U S S
- c) K T V U S S
- d) K I V U A I K
- e) n.d.a

8.5 Apêndice 05 – Material da aula 7-8

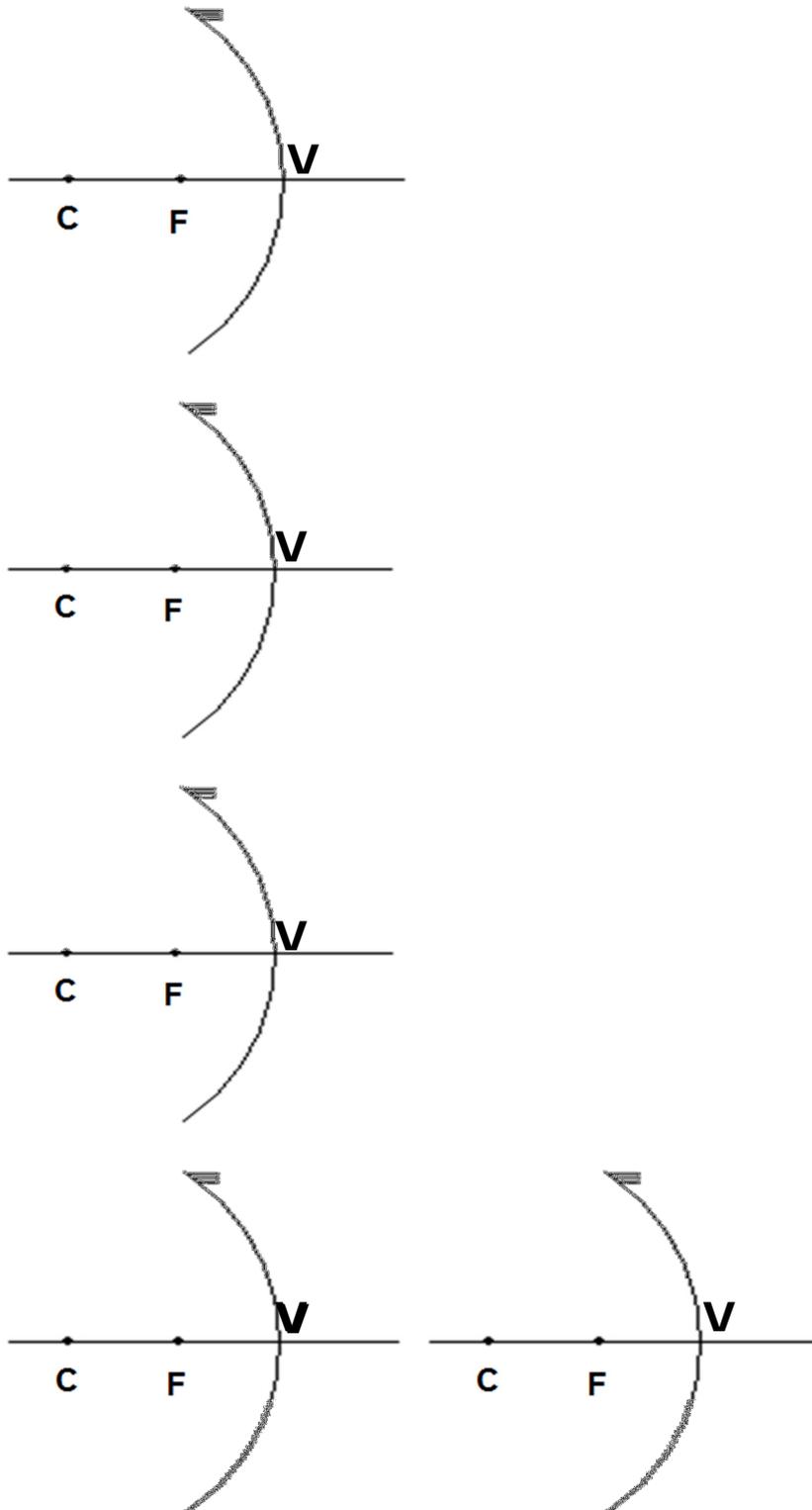
Resumo dos raios principais entregue aos alunos.



Atividade proposta aos alunos para ser feita em aula, com instruções.

Na primeira figura os alunos tiveram que desenhar um objeto antes do centro de curvatura do espelho e traçar, pelo menos dois, raios principais, para após isso, verificar

onde a imagem estaria se formando. Na segunda figura, o objeto deveria ser colocado exatamente no centro de curvatura e traçando os raios principais, verificar onde se dava a formação desta imagem, e assim sucessivamente.



Resumo, entregue aos alunos, da relação entre o movimento do objeto e da imagem nos espelhos côncavos.

O movimento do objeto e da imagem nos espelhos côncavos Discussão

Observe as áreas sombreadas da figura. Veja que à medida que o objeto AB se aproxima do espelho côncavo a imagem se afasta. Pode-se perceber que, com o objeto no infinito, a imagem é um ponto e está no foco. Daí por diante ela aumenta de tamanho, é real e invertida, até que o objeto chegue ao foco, quando a imagem "vai para o infinito". Quando o objeto ultrapassa o foco, a imagem "ressurge do outro lado do infinito", atrás do espelho, virtual e direita, passando de um tamanho infinitamente grande até o tamanho do objeto, quando este encosta no espelho.

O movimento do objeto e da imagem nos espelhos convexos Discussão

Observe a área sombreada da figura. À medida que o objeto AB se aproxima do espelho convexo, a imagem se aproxima do espelho, sempre. Com o objeto no infinito a imagem é um ponto localizado no foco, que, neste caso, é virtual. Do infinito para a frente a imagem é virtual, direita e aumenta de tamanho até atingir o tamanho do objeto, quando este encosta no espelho.

Fonte: GASPAR, A. *Física 2: Ondas, Óptica, Termodinâmica*. São Paulo: Ática, 2000.

8.6 Apêndice 06 – Material da aula 9-10

Questões sobre o Forno Solar¹⁷

- 1) Qual o fenômeno óptico principal que o forno solar utiliza para o aquecimento?
- 2) Qual deve ser a posição onde a panela deve estar para que o forno tenha o melhor rendimento?
- 3) Por que a panela, para aquecer mais, deve ser escura?
- 4) Qual o tipo de espelho que o forno representa?
- 5) Qual é a diferença entre um espelho côncavo de um espelho convexo? Um espelho convexo poderia aquecer a panela?

Lista de exercícios de revisão, sobre Estudo dos Gases, entregue aos alunos

01 - ¹⁸Um botijão de gás não pode variar o volume do gás que se encontra em seu interior. Se este for tirado de um ambiente arejado, onde a pressão interna é 3 atm e a temperatura 15°C, e é posto sob o Sol, onde a temperatura é 35°C. Supondo que o gás seja ideal, qual será a pressão após a transformação?

02 - ¹⁹Um gás sofre uma expansão sob temperatura constante, o volume ocupado inicialmente pelo gás era 0,5 litros, e no final do processo passou a ser 1,5 litros. Sabendo que a pressão inicial sob o gás era o normal no ambiente, ou seja, 1 atm, qual a pressão final sob o gás?

¹⁷ <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=26794>, acessado em novembro de 2014.

¹⁸ http://www.sofisica.com.br/conteudos/exercicios/estudo_dos_gases2.php, acessado em novembro de 2014.

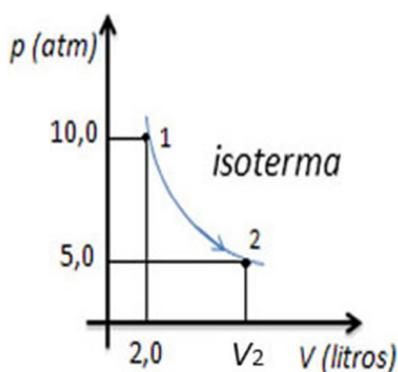
¹⁹ http://www.sofisica.com.br/conteudos/exercicios/estudo_dos_gases2.php, acessado em novembro de 2014.

03 – (Faap-SP-adaptado) Um recipiente que resiste até a pressão $4,0 \cdot 10^5$ Pa contém gás perfeito sob pressão $1,0 \cdot 10^5$ Pa e temperatura 30°C . Desprezando a dilatação térmica do recipiente, calcule a temperatura máxima que o gás pode atingir.

04 - ²⁰Em um tubo com pressão constante de 1atm ocorre uma transformação. Sendo a temperatura inicial igual a 20°C e a final igual a 0°C , de quantas vezes o volume foi modificado?

05 – (Faap-SP-adaptado) Um recipiente que resiste até a pressão $2,0 \cdot 10^5$ Pa contém gás perfeito sob pressão $1,0 \cdot 10^5$ Pa e temperatura 30°C . Desprezando a dilatação térmica do recipiente, calcule a temperatura máxima que o gás pode atingir.

06 - ²¹O gráfico, a seguir, ilustra o isoterma de uma certa quantidade de gás que é levado do estado 1 para o estado 2.



O volume do estado 2, em litros, é:

- (a) 2 L (b) 4,5 L (c) 6 L (d) 4 L (e) 3 L

²⁰ http://www.sofisica.com.br/conteudos/exercicios/estudo_dos_gases.php, acessado em novembro de 2014.

²¹ <http://exercicios.brasilecola.com/exercicios-fisica/exercicios-sobre-transformacoes-gasosas.htm>, acessado em novembro de 2014.

Trabalho 2 entregue aos alunos:

Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia

Turma – 202

Trabalho 2 Professora: Denise Daiane Ostroski Data:

Alunos:

01 – (Cesgranrio) A vigilância de uma loja utiliza um espelho convexo de modo a poder ter uma ampla visão do seu interior. A imagem do interior dessa loja, vista através desse espelho, será:

- a) real e situada entre o foco e o centro da curvatura do espelho.
- b) real e situada entre o foco e o espelho.
- c) real e situada entre o centro e o espelho.
- d) virtual e situada entre o foco e o espelho.
- e) virtual e situada entre o foco e o centro de curvatura do espelho

02 – (FEI–SP) O espelho retrovisor de uma motocicleta é convexo por que:

- a) reduz o tamanho das imagens e aumenta o campo visual;
- b) aumenta o tamanho das imagens e aumenta o campo visual;
- c) reduz o tamanho das imagens e diminui o campo visual;
- d) aumenta o tamanho das imagens e diminui o campo visual;
- e) mantém o tamanho das imagens e aumenta o campo visual.

03 – ²²Vários objetos que apresentam uma superfície polida podem se comportar como espelhos. Diga se cada um dos objetos seguintes se comporta como espelho côncavo,

²² http://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n32_Vieira/arquivos/controle/reflexao_e_espelhos.pdf, acessado em novembro de 2014.

convexo, convergente ou divergente:

- a) Superfície interna de uma colher;
- b) Bola de árvore de Natal;
- c) Espelho do farol de um automóvel.

04. (UFRGS/09) Você se aproxima da superfície de um espelho côncavo na região de distâncias maiores que o raio de curvatura. Nessa circunstância, sua imagem, formada pelo espelho é:

- a) real e invertida e se afasta da superfície;
- b) real e invertida e se aproxima da superfície;
- c) real e direita e se aproxima da superfície;
- d) virtual e direita e se afasta da superfície;
- e) virtual e invertida e se aproxima da superfície.

05. (PUCRS 2013) Ao observar a imagem da Lua formada por um pequeno espelho côncavo, um astrônomo amador na Terra percebe que esta imagem se forma:

- (A) aproximadamente no foco do espelho;
- (B) aproximadamente no centro do espelho;
- (C) a meia distância entre o foco e o vértice do espelho;
- (D) a meia distância entre o centro e o foco do espelho;
- (E) exatamente no vértice do espelho.

06. (ACAFE SC - 2012) Para aumentar a segurança do motorista na condução do veículo, é aconselhável que os carros tenham também um espelho retrovisor no lado direito. É mais conveniente que este espelho seja:

- (A) côncavo, porque pode produzir imagens maiores que os objetos.

- (B) convexo, porque proporciona maior campo visual.
- (C) convexo, porque as imagens são mais nítidas que os objetos.
- (D) plano, porque as imagens são direitas.
- (E) côncavo, porque os objetos ficam mais iluminados.

07. ²³Pretende-se acender um cigarro, concentrando-se a luz solar através de um espelho esférico.

- a) O espelho deve ser côncavo ou convexo?
- b) Onde deve ser colocada a ponta do cigarro que se quer acender?

8.7 Apêndice 07 – Material da aula 11-12

Exercícios de revisão pré prova

01 - ²⁴Um espelho plano fornece uma imagem, de um objeto real:

- a) real e direita
- b) real e invertida.
- c) virtual e invertida.
- d) real e menor.
- e) virtual e direita.

02 - ²⁵Quando você se olha em um espelho côncavo e vê seu rosto aumentado e direito, o rosto se encontra:

²³ <http://www.geocities.ws/saladefisica8/optica/construcao.html>, acessado em novembro de 2014.

²⁴ <http://muitafisica.blogspot.com.br/2009/03/optica-1-lista-conceitos-basicos-e.html>, acessado em outubro de 2014.

- a) no foco do espelho.
- b) no centro de curvatura do espelho.
- c) entre o foco e o espelho.
- d) entre o foco e o centro de curvatura.
- e) mais afastado que o centro de curvatura, em relação ao espelho.

03 - ²⁶A imagem de um objeto real produzida por um espelho esférico convexo é sempre:

- a) virtual e menor que o objeto.
- b) virtual e maior que o objeto.
- c) real e menor que o objeto.
- d) real e maior que o objeto.
- e) real e igual ao objeto.

04 – (Fatec-SP) Uma menina observa a imagem de seu rosto em um espelho esférico convexo. À medida que ela aproxima o rosto do espelho, a imagem que ela vê:

- a) aumenta de tamanho mantendo-se sempre direita.
- b) aumenta de tamanho mas se inverte a partir de determinada distância do espelho.
- c) diminui de tamanho mantendo-se sempre direita.
- d) diminui de tamanho mantendo-se sempre invertida.
- e) aumenta de tamanho até certa distância do espelho a partir da qual passa a diminuir.

²⁵ <http://fismat.net.br/aulas%20de%20f%C3%ADsica/aulas-optica/Espelhos%20esf%C3%A9ricos.pdf>, acessado em novembro de 2014.

²⁶ <http://muitafisica.blogspot.com.br/2009/03/optica-2-lista-espelhos-esfericos.html>, acessado em novembro de 2014.

05 - (UFJF) Em lojas, supermercados, ônibus, etc., em geral são colocados espelhos que permitem a visão de grande parte do ambiente. Espelhos dessa natureza costumam ser colocados também nos retrovisores de motos e carros, de modo a aumentar o campo de visão. Esses espelhos são:

- a) côncavos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- b) convexos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- c) convexos e fornecem imagem real de um objeto real;
- d) planos e fornecem imagem virtual de um objeto real;
- e) planos e fornecem imagem real de um objeto virtual.

8.8 Apêndice 08: Material da aula 13-14

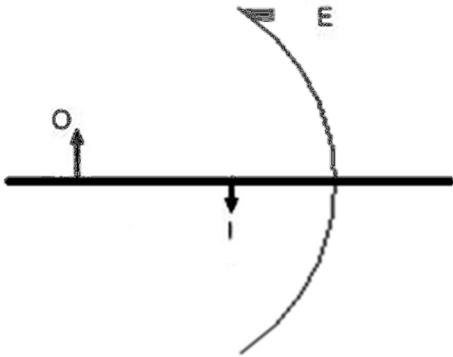
Avaliação final:

Instituto Estadual Professora Gema Angelina Belia		
Turma – 202		
Avaliação	Professora: Denise Daiane Ostroski	Data:
Alunos:		

01 - (Adaptado: CEFET - PR) Dois espelhos planos fornecem 9 (nove) imagens de um objeto. Logo, podemos concluir que os espelhos formam um ângulo de:

- a) 10°
- b) 25°
- c) 30°
- d) 36°
- e) 45°

02 - E é um espelho esférico. Segundo o esquema abaixo, responda o tipo de espelho utilizado e as características da imagem formada:



- a) côncavo e a imagem é virtual e invertida.
- b) côncavo e a imagem é virtual e direita.
- c) convexo e a imagem é real e invertida.
- d) convexo e a imagem é virtual e direita.
- e) côncavo e a imagem é real e invertida.

03 - (UFPA) A respeito das propriedades fundamentais dos espelhos esféricos, quais das afirmações abaixo são corretas?

- I) Todo raio de luz que incide passando pelo centro de curvatura do espelho volta sobre si mesmo.
- II) Todo raio de luz incidente paralelo ao eixo principal do espelho origina um raio refletido que passa pelo centro do espelho.
- III) Todo raio de luz que incide no vértice V do espelho gera um raio refletido que é simétrico do incidente relativamente ao eixo principal.

- a) Todas. b) Nenhuma. c) I e II. d) I e III. e) II e III.

04 - (EEP) Um gás está contido em um cilindro de volume V com pressão de 1 atm e temperatura de 25°C . Esse cilindro possui uma válvula de segurança que libera o gás

quando a pressão exerce 5 atm. Qual a temperatura máxima que esse gás pode ter sem que haja liberação?

- a) 125°C b) 25°C c) 50°C d) 200°C e) 1217°C

05 - (Faap-SP) Um recipiente que resiste até a pressão $3,0 \cdot 10^5$ Pa contém gás perfeito sob pressão $1,0 \cdot 10^5$ Pa e temperatura 27°C. Desprezando a dilatação térmica do recipiente, calcule a temperatura máxima que o gás pode atingir.