



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO FISICA - LICENCIATURA

CARLOS ANTONIO KRAMER

Experimento de espectroscopia caseiro para demonstração da
Física Moderna no Ensino Médio

CERRO LARGO

2015

**EXPERIMENTO DE ESPECTROSCOPIA CASEIRO PARA
DEMONSTRAÇÃO DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO**

CARLOS ANTONIO KRAMER

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como
requisito para obtenção de grau de licenciatura -
Física na Universidade Federal da Fronteira Sul,
campus Cerro Largo, RS

Orientador: Marcos Alexandre Dullius

Cerro Largo-RS
2015

Carlos Antonio Kramer

EXPERIMENTO DE ESPECTROSCOPIA CASEIRO PARA DEMONSTRAÇÃO DE
FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito para obtenção de grau de Física – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo-RS

Orientador: Prof. Dr. Marcos Alexandre Dullius

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Professor Dr. Marcos Alexandre Dullius – UFFS

Professor Dr. Thiago de Cacio Luchese – UFFS

Professor Dr. Ney Sodré dos Santos – UFFS

Experimento de espectroscopia caseiro para demonstração da Física Moderna no Ensino Médio

Resumo

Levando em conta a dificuldade que os alunos tem de entenderem Física Moderna, buscamos trazer a descrição um experimento para demonstração da Física Moderna para professores do ensino médio. Descrevemos a construção de um espectroscópio caseiro de baixo custo, onde professores utilizarão como opção de ajuda para apresentarem alguns conceitos como os de difração da luz, refração, espectros contínuos e discretos, além de visualização de espectros de linhas de campos em lâmpadas de tungstênio, lâmpadas de mercúrio e lâmpadas de sódio para os alunos.

Palavras chave: Espectro de emissão e absorção, decomposição da luz, experimento de física moderna.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	6
2- ATIVIDADE EXPERIMENTAL UMA NECESSIDADE PARA COMPREENDER	7
3- EXPERIMENTO	7
3.1- Espectros	8
3.2- Espectros Contínuos	8
3.3- Espectros de Emissão e Absorção	8
4- RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
4.1- Lâmpadas de tungstênio	11
4.2- Lâmpadas de mercúrio	11
4.3- Lâmpadas de sódio	12
BIBLIOGRAFIA	13
ANEXO	14
ROTEIRO DE EXPERIMENTO	16

1. Introdução

O ensino de Física deve trazer conhecimentos relevantes ao cotidiano, pelo qual perpassa atualmente a Física Moderna. Esta traz conceitos que possibilitam explicar diversos fenômenos atômicos imperceptíveis a olho nu. A introdução de conteúdos de Física Moderna no ensino médio surge cada vez mais evidente nas diretrizes do ensino de Física, mas para que se concretize o ensino do mesmo, precisa-se de novas abordagens sobre os assuntos, que busque contextualização com a atualidade, para que possa ser introduzido de forma clara.

Analisa-se portanto, alternativas metodológicas eficazes para as abordagens dos conteúdos trabalhados em Física Moderna dando maior importância no entendimento de fenômenos relacionados a espectroscopia.

É evidente a dificuldade por parte dos professores em ensinar Física Moderna aos alunos, pois estes tentam contextualizar certos assuntos onde os alunos não conseguem visualizar ou possuem dificuldade de imaginar. Ferramentas para auxiliar o ensino, como laboratórios, estrutura e materiais para demonstração experimental estão em falta nas escolas e estas são indispensáveis para as estratégias didáticas. A falta de experimentos que possam ser utilizados no Ensino Médio referente à Física Moderna trazem à tona uma nova possibilidade para o ensino da mesma, no qual o aluno possa “visualizar” o que lhe é ensinado e contextualizar este conhecimento através do diálogo sobre a experimentação proposta. Cabe ao educador nestes casos, buscar as ferramentas para a construção dos saberes, bem como ao educando, aplicar estes saberes ao seu cotidiano.

Pretendendo alterar este cenário no ensino de Física, procura-se uma forma segura e prática contextualizar conteúdos de Física Moderna através de demonstrações experimentais para que haja um aprendizado mais efetivo por parte dos alunos. Visamos, portanto construído um experimento modelo juntamente com um roteiro, para demonstrar possibilidades práticas e acessíveis para o ensino de Física Moderna. Este experimento consiste na construção de um espectroscópio caseiro de baixo custo, onde os professores poderão utilizar como alternativa de atividade demonstrativa, apresentando os conceitos sobre difração, bem como, espectros de emissão, absorção da luz e efeito fotoelétrico com lâmpadas de mercúrio e lâmpadas de sódio.(PARANHOS et al., 2009, GERMANO et al., 2015).

Os cuidados com os meios de segurança são muito importantes, portanto serão destacados no decorrer do trabalho as possíveis prevenções que deverão ser tomadas.

2. Atividade Experimental uma necessidade para compreender

A iniciativa de atribuir importância para a experimentação nas escolas de ensino médio principalmente no ensino de física é essencial. É através dos experimentos que os alunos conseguirão buscar a interpretação e visualização do que aprenderam.

Os experimentos didáticos não têm apenas o objetivo de fortalecer o ensino de física. Eles também permitem que alunos desenvolvam várias áreas, testem e comprovem diversos conceitos, favorecendo a capacidade intelectual. Assim os experimentos didáticos ajudam no entendimento do aluno.

Segundo Araújo (2003), as atividades experimentais são comentadas por professores e alunos como “uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de ensinar Física de modo significativo e consistente.

Analisando o artigo atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky, de 2005, do Dr. Alberto Gaspar e Dra. Isabel Monteiro (2005), o professor tem papel indispensável para a evolução do aluno como o processo ensino aprendizagem; em específico no uso do experimento, cabe ao educador mediar e guiar o conhecimento teórico e prático demonstrando o fundamento do conteúdo ministrado.

3. Experimento

Foi Newton, em 1666, o primeiro a perceber que a luz branca é uma mistura de luzes de todas as cores em proporções aproximadamente iguais. Ele comprovou este fato fazendo a luz incidir em um prisma de vidro e observando o espectro da luz refratada.

Foi descoberto no início do século XIX que cada elemento em sua forma gasosa possui um espectro de linhas com um conjunto de comprimentos de onda que caracteriza o respectivo elemento. Os cientistas verificaram que a análise dos espectros é uma ferramenta de grande valor para a identificação dos elementos e dos compostos. Por exemplo, analisando espectros, os astrônomos identificaram mais de 100 moléculas diferentes no espaço interestelar, incluindo algumas que não existem na natureza aqui na Terra. O espectro característico de um átomo era presumivelmente relacionado com sua estrutura interna. Porém as tentativas para explicar essa relação somente baseadas na mecânica clássica e no eletromagnetismo - a física resumida pelas três leis de Newton e pelas quatro equações de Maxwell - não tiveram êxito (SOUZA, 2010).

A primeira evidência experimental significativa sobre espectros atômicos estava contida na descoberta, feita por Fraunhofer, em 1814, de uma série de linhas escuras no espectro solar (“raias de Fraunhofer”) (SOUZA, 2010).

3.1. ESPECTROS

Espectros (de Emissão) é o conjunto de radiações emitidas por uma fonte de luz. O estudo dos espectros de radiações emitidas por um material permite conhecer a composição química das substâncias :

A luz branca é formada por várias radiações que no vazio/ar se propagam todas a uma mesma velocidade ($C = 3 \times 10^8 \text{m/s}$), mas ao propagar-se noutros meios essas radiações simples apresentam velocidades diferentes o que leva à decomposição da luz branca. O espectro da luz branca é constituído não só pelas radiações visíveis, como também pelas radiações infravermelhas (IV) e ultravioletas (UV) (SOUZA, 2010).

3.2 ESPECTROS CONTÍNUOS

Quando os átomos estão muito próximos e interagem fortemente, como acontece nos sólidos, líquidos e gases densos, os níveis de energia dos átomos isolados se transformam em faixas praticamente contínuas. Quando essas faixas se superpõem, o que é frequentemente, o resultado é um espectro contínuo de energias e, portanto um espectro contínuo de emissão. Em material incandescente, como o filamento de uma lâmpada, os elétrons são acelerados aleatoriamente por freqüentes colisões, o que resulta em um largo espectro de radiação térmica (SOUZA, 2010).

O espectro de emissão contínuo não apresenta ausência de luminosidade entre cores, pois todos os comprimentos de onda da luz visível estão presentes.

3.3. ESPECTROS DE EMISSÃO E ABSORÇÃO

Quando a fonte luminosa for um gás ou uma descarga elétrica, verificamos que linhas brilhantes paralelas e isoladas tornam-se visíveis no espectro correspondente. Esse tipo de espectro é chamado de espectro de linhas – também conhecido como espectros de raias (SOUZA, 2010).

A origem do espectro de emissão ou de linhas pode ser entendida de modo geral a partir de dois conceitos básicos: o conceito de fóton e o de níveis de energia de um átomo.

Podemos dizer que os espectros de emissão são espectros com fundo preto e riscas coloridas (são emitidos pelos átomos de substâncias elementares). Cada risca indica um dado comprimento de onda e uma freqüência correspondente a mesma forma que um átomo emite um fóton ao passar de um estado de maior energia para um estado de menor energia, ele pode absorver um fóton e passar de um estado de menor energia para um

estado de maior energia, sendo assim, quando um gás é irradiado com um espectro contínuo de radiação, o espectro transmitido apresenta linhas escuras, que correspondem à absorção de certos comprimentos de onda pelos átomos do material. Os espectros de absorção dos átomos foram os primeiros espectros observados pelos pesquisadores. Como os átomos e moléculas à temperatura ambiente se encontram no estado fundamental ou em estados excitados de energia relativamente baixa, os espectros de absorção são geralmente mais simples que os espectros de emissão (SOUZA, 2010).

Se compararmos o espectro de emissão de um elemento com o espectro de absorção, verificamos que as radiações emitidas no espectro de emissão são as que faltam no espectro de absorção (SOUZA, 2010).

Através da figura 1 podemos explicar os espectros de emissões e absorção dos elementos constituintes.



Figura 1: Imagem retirada de (www.infoescola.com)

Cada elemento atômico tem um número específico de elétrons associados com o núcleo. A configuração mais estável de um átomo é denominada “estado fundamental” e representa a forma como este é comumente encontrado no estado gasoso. Se uma quantidade de energia é aplicada sobre um átomo e esta é absorvida, um dos elétrons mais externos será elevado a um nível energético superior, promovendo o átomo a uma configuração energética menos estável, ou seja, a um estado excitado. Uma vez que esta configuração é instável, o átomo retorna assim que possível para o “estado fundamental”, liberando a energia antes absorvida sob a forma de luz. Esses dois processos (absorção e emissão de luz) são explorados, com fins analíticos, através das técnicas de Emissão Atômica e Absorção Atômica. A figura abaixo mostra um exemplo de tipos de espectro.



Figura 2: Imagem retirada de (www.scielo.br) mostrando os tipos de espectros.

Quando observamos em um espectroscópio a radiação de um átomo de um elemento observamos uma série de linhas cores ou comprimentos de onda, onde essas linhas são características para cada elemento específico como é o caso na Figura 3 a seguir decompondo a luz da lâmpada de mercúrio através de um CD emitindo um espectro de emissão no próprio CD.

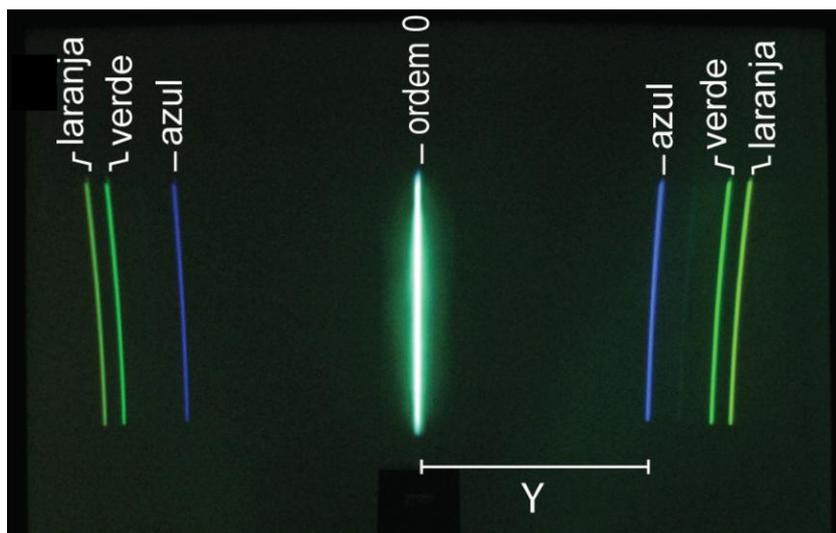


Figura 3– Fotografia do espectro de uma lâmpada de mercúrio

Neste experimento será disponibilizado a construção de um espectroscópio caseiro para a análise de espectros contínuos e espectros de absorção e emissão com materiais de baixo custo. Este espectroscópio se constituirá de uma caixa pequena bem fechada com uma lâmpada em seu interior, possuindo em sua parte frontal uma estreita fenda por onde a luz passara. Serão utilizadas lâmpadas de tungstênio, lâmpadas de vapor de mercúrio e lâmpadas de sódio, para as análises do experimento. Já na parte de fora da caixa encostado à fenda utilizaremos uma rede de difração (CD) como mostra a Figura 4 a seguir.



Figura 4: Imagens do espectroscópio caseiro

No anexo I será descrito um roteiro de aula juntamente com os materiais necessários para a construção do espectroscópio e como decorrerá o experimento juntamente com alguns cuidados de manuseio e de segurança.

4. Resultados e Discussões

4.1. LÂMPADA DE TUNGSTÊNIO

Nas lâmpadas de tungstênio ou incandescentes se comportam como a luz solar emitindo um espectro contínuo, ou seja, as cores se cruzam deixando imperceptível o término de uma cor e o início da outra como podemos ver na figura 5 abaixo:



Figura 5: Imagens de espectro de uma lâmpada incandescente de Tungstênio.

4.2. LÂMPADA DE MERCÚRIO

Nas lâmpadas de mercúrio podemos observar varias linhas de emissão nitidamente. As mais fortes que podemos ver são as linhas de emissão nas faixas do azul verde e laranja as linhas de absorção dificilmente distinguíveis como mostra a figura 6 abaixo



Figura 6: Imagens de espectro da lâmpada de Mercúrio.

4.3. LÂMPADA DE SÓDIO

Nas lâmpadas de gases de sódio podemos observar menos linhas de emissão do que as do mercúrio porém neste tipo de lâmpada podemos observar mais facilmente as linhas de absorção na frequência do amarelo como mostra a Figura 7 abaixo.



Figura 7: Imagens do espectro da lâmpada de Sódio

Conclusões

Neste trabalho foram descritas a construção e a utilização de um espectroscópio. Mostrou-se que o aparato permite a realização de demonstrações qualitativas e quantitativas do fenômeno de difração da luz e espectroscopia de emissão e absorção de luz visível. Especificamente, foram demonstradas a decomposição espectral da luz proveniente da lâmpada de vapor de mercúrio e de vapor de sódio. A influência do número de linhas das grades de difração nos espectros. Os resultados quantitativos apresentados incluem a determinação da faixa de comprimentos de onda que o olho humano é capaz de detectar. Desta forma espera se contribuir um pouco mais para o enriquecimento das abordagens experimentais para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio.

BIBLIOGRAFIA

M, S. T. D. Araujo and M. L. V. D. S. Abib(2003) Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física. Disponível em:<http://www.icblconference.org/proceedings/2013/papers/Contribution85_a.pdf> Acesso em 4 outubro 2015;

- Gaspar, A. e Monteiro, Isabel C. de castro. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE DEMONSTRAÇÕES EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE SEGUNDO O REFERENCIAL DA TEORIA DE VYGOTSKY. 2005;

-PINHO ALVES, J. *Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático. Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 17, nº 2, 2000;

-ARAÚJO, Mauro S. T. & ABIB, Maria L. V. S. *Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades*. Revista de Ensino de Física, v. 25, nº2, São Paulo, 2003;

-BRODIN, G. *The role of the laboratory in education of industrial physicists and electrical engineers*, [S.I. : s.n.], 1978. Disponível em:

<<http://www.ufrb.edu.br/griot>> acesso em 5 outubro 2015;

-SOARES JÚNIOR, Osvaldo L. *A Importância dos experimentos no estudo da física para uma aprendizagem eficaz no ensino médio, Anápolis, 2011, Monografia (Licenciatura em Física)-Universidade Estadual de Goiás. Disponível em:*

<<http://www.unucet.ueg.br/biblioteca/arquivos/monografias/tccc.pdf>> Acesso em 4 outubro 2015

PARANHOS, R. R. G.; RICHARD, V. L.; PIZANI; P. S. Lâmpada de HG para experimentos e demonstrações de física moderna: introdução ao efeito fotoelétrico e outros tópicos. Revista brasileira de ensino de física v.30, n.4, 4502, (2008).

GERMANO, R.; ROCHA, D.P.; SANTOS, G.Q.M.; Espectroscopia para o Ensino Médio – uma aplicação da Física Moderna. Disponível em:

http://www.ufpi.br/subsiteFiles/pibidfisica/arquivos/files/relatorio_oficina_renato_germano_completo.pdf. Acesso em: 06 Set. 2015.

SOUZA, C.; Espectro de absorção e emissão atômica. Disponível em:
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAXNoAJ/espectro-emissao-absorcao-atomica>

ANEXO I

PROPOSTA PARA AS ATIVIDADES EM SALA DE AULA

Objetivos gerais

Investigar, observar e compreender os espectros contínuo e discreto de diferentes fontes de luz, assim como compreender a relação entre o espectro e os elementos de uma fonte espectral.

Conteúdo

- Absorção, difração e interferência da luz;
- Espectro luminoso e linhas espectrais;
- Espectros contínuos e discretos;
- Espectros de emissão e absorção;
- Relação entre espectro e a composição da fonte espectral.

Quadro Sintético

ATIVIDADE	MOMENTOS	Tempo
1 - Construindo um espectroscópio	Proposição do problema Construção do espectroscópio Observação da luz solar e das lâmpadas do ambiente Orientação sobre observações de campo	1 AULA
2 - Observando lâmpadas e percebendo diferenças entre os espectros	Observação das lâmpadas. Diferenciação entre o espectro contínuo e discreto Preenchimento de relatório de observação diferenças entre os espectros Discussão das observações	1 AULA
3 - Entendendo o funcionamento básico de um espectroscópio e das lâmpadas com seus espectros	Discussão sobre o funcionamento do espectroscópio Discussão sobre o funcionamento das diferentes lâmpadas e explicação sobre seus espectros	1 AULA
4 – Avaliação	Resolução das questões propostas Discussão das questões propostas	1 AULA

Atividade 1 – Construindo um espectroscópio

Objetivo: Construir um espectroscópio para a visualização de espectros contínuos e discretos além de visualizar os vários tipos de espectros das lâmpadas de gases.

Conteúdo: Montagem, descrição e funcionamento do espectroscópio.

Recursos de Ensino: Roteiro para Construção de um Espectroscópio e os materiais listados, Roteiro de Observação com o Espectroscópio da luz solar e de lâmpadas acesas.

Dinâmica da Atividade:

-Notamos que diferentes lâmpadas emitem luz branca, mas que o ‘branco’ não é igual entre elas, nem igual à luz do sol. Por que? É interessante que os alunos percebam que as diferenças na cor branca estão relacionadas aos espectros (ou às cores emitidas pela fonte). Se a percepção não for espontânea o professor deverá induzir os alunos na observação desse ponto.

-Ver Roteiro para Construção de um Espectroscópio. (Parte da aula pode ser suprimida, se o professor levar os espectroscópios prontos).

-Juntamente com o professor, os alunos devem conferir se o espectroscópio que construíram está funcionando.

Atividade 2 – Observando lâmpadas e percebendo diferenças entre os espectros

Objetivo: Observar as fontes luminosas e diferenciar o espectro contínuo do discreto. Discutir a observação das lâmpadas.

Conteúdo: Difração e interferência da luz, linhas espectrais.

Recursos de Ensino: Roteiro de Observação com o Espectroscópio e os materiais listados, giz e lousa

Dinâmica da Atividade:

O professor fornece o roteiro de observação, e explicara aos alunos sobre o seu preenchimento. Em seguida, os alunos devem observar os espectros das lâmpadas. É importante que o professor oriente os alunos a perceber as cores de cada espectro.

O professor também deve orientar os alunos a distinguirem os espectros contínuos dos discretos. A ficha de observação deve ser preenchida pelos alunos, caso ainda não a tenham feito.

Atividade 3 – Entender o funcionamento de um espectroscópio e das lâmpadas

Objetivo: Esclarecer sobre o funcionamento das diferentes lâmpadas e do espectroscópio. Sistematizar tudo que foi discutido durante as observações.

Conteúdo: Interferência da luz, emissão das lâmpadas de gás e emissão por aquecimento.

Dinâmica da Aula:

Comentando como foi construído o espectroscópio, retomar, de forma dialogada, o que acontece com a luz ao atravessar a rede de difração do CD ou prisma, a interferência. Em seguida, o professor deve explicar como a lâmpada incandescente e as lâmpadas de gás emitem luz, para que percebam que num caso a emissão vem de um sólido aquecido e de outro de um gás excitado eletricamente. Espera-se que os alunos consigam associar que as lâmpadas de gás emitem espectros discretos e as de emissão por aquecimento de sólido emitem espectros contínuos.

Atividade 4 – Avaliação

Objetivo: Verificar a compreensão dos fenômenos físicos presentes no funcionamento do espectroscópio e das lâmpadas, e a distinção entre os espectros contínuos e discretos.

Conteúdo: Interferência da luz, espectro contínuo e discreto, lâmpadas incandescentes e lâmpadas de gás.

Recursos de Ensino: Questões referentes ao desenvolvimento do espectroscópio e alguns conceitos referentes ao desenvolvimento

Dinâmica da Aula:

O professor propõe a resolução das questões, em grupos de até 4 alunos;

Discussão das respostas das questões.

Roteiro de Experimento

Construção e matérias para construção do Espectroscópio

Materiais para fabricação do espectroscópio

-Compreensado para fabricação da caixa

- Parafusos e cola silicone
- Lâmpadas de mercúrio, lâmpadas de sódio e lâmpadas incandescentes encontradas em loja de materiais elétricos.

- 3 soquetes para as lâmpadas e três plugues

- Fios de cobre e fita isolante

- 2 reatores, um para cada lâmpadas de gás com suas respectivas potencias

- Dois CDs ou dois prismas (prismas podem ser retirados de binóculos)

- Lentes de aumento

Procedimento

1. Espectro de uma lâmpada de Tungstênio;

- Monte a caixa experimental, sendo de com prensado 30cm por 15cm e altura de 15cm com uma fenda de 2 milímetros de largura e 5 centímetros de comprimento na parte frontal



Figura 8: Montagem do espectroscópio caseiro em andamento.

- Faça um buraco na parte inferior, onde passara o fio para a parte de fora da caixa e em seguida parafuse o suporte da lâmpada em cima do buraco da caixa;

- Com o plugue do suporte da lâmpada desligado da tomada, rosqueie a lâmpada de tungstênio no soquete que vai estar parafusado ao fundo da caixa até que fique presa, fechando o circuito;

- Alinhe todo o sistema de modo que a luz proveniente da fenda chegue até o CD.

- Insira uma rede de difração de 600 linhas/mm (CD) junto a fenda. Esta deve ficar quase horizontalmente porem com uma pequena elevação para que os espectros fiquem visíveis sempre que necessário ajustar o ângulo do CD para que a visualização fique nítida do espectro das lâmpadas;

-O CD pode ser usado com a película refletora ou sem ela, depende como o professor queira usá-lo, pois ambos mostram o espectro das lâmpadas nitidamente. Caso queira retirar a película refletora siga os passos a seguir:

- Retire a película refletora do CD usando fita adesiva (grude-a na superfície e puxe-a, como numa depilação). Se necessário, faça um pequeno corte com a tesoura no CD para facilitar o início da remoção. Utilize preferencialmente as bordas, pois as linhas de gravação são bem mais paralelas, conseqüentemente a imagem será melhor. Se tiver em mãos pode utilizar um prisma para decompôr a luz, este pode ser retirado de binóculos velhos, porem para utilizar um prisma você precisará de uma lente para fazer a projeção do espectro, pois este não se consegue ver a olho nu;

Procedimento da construção da caixa para proteger cada lâmpada que será utilizada para o experimento.



Figura 9: Fotos retiradas da construção do experimento.

- Após ligar, ajustar a distancia focal da rede de difração e de analisado os espectros, desligue a lâmpada de tungstênio e aguarde até que ela esfrie para poder pegar a caixa.

Questões

- a) O que conseguimos visualizar quando observamos o espectro da lâmpada de tungstênio?
- b) Observe e descreva o padrão espectral formado no CD. Deve se ajustar a abertura da fenda de modo a minimizar a largura das linhas.

C) Linhas espectrais do tungstênio observadas com grade de 600 linhas / mm

Fonte de luz	Espectro contínuo ou Emissão / absorção	Representação da imagem observada	Cores que se destacam	Cor da linha (e intensidade)
Lâmpada de tungstênio				

Distancia fenda- anteparo:

2. Espectro de uma lâmpada de vapor de mercúrio

-Utilize uma rede com 600 linhas/mm (cd) ou um prisma .

-Coloque a caixa com a lâmpada de vapor de Mercúrio nas mesmas projeções da lâmpada de tungstênio. Ligue a lâmpada no reator e este na energia elétrica. Aguarde até que a lâmpada atinja o máximo de luminosidade (~5 min).

-Verifique o alinhamento do sistema, ajustando para que uma imagem nítida da fenda seja formada no centro do CD. Observe e descreva o padrão espectral formado e, se necessário, ajuste novamente a posição do CD para que essas linhas apareçam nítidas. Ajuste também a abertura da fenda de modo a minimizar a largura das linhas.

- *Depois de analisada desligue a lâmpada de vapor de mercúrio e aguarde até que ela esfrie (~15 min) para poder pegar a caixa.*

QUESTIONARIO

A) Observe e descreva o padrão espectral formado no CD. Deve se ajustar a abertura da fenda de modo a minimizar a largura das linhas.

B) Relate justificando o comportamento das linhas conforme com que se varia a abertura da fenda. Ajuste a abertura para obter as linhas com menor largura possível.

C) Identifique qual é a espécie responsável pela emissão na lâmpada utilizada, comparando os comprimentos de onda das linhas medidas com aqueles indicados na tabela.

Linhas espectrais do mercúrio observadas com grade de 600 linhas / mm

Fonte de luz	Espectro contínuo ou Emissão /absorção	Representação da imagem observada	Cores que se destacam	Cor da linha (e intensidade)
Lâmpada de mercúrio				

Distancia fenda- anteparo:

3. Espectro de uma lâmpada de vapor de sódio

-Utilize uma rede com 600 linhas/mm (cd) ou um prisma .

-Coloque a caixa com a lâmpada de vapor de sódio nas mesmas projeções da lâmpada de mercúrio. Ligue a lâmpada no reator e este na energia elétrica. Aguarde até que a lâmpada atinja o máximo de luminosidade (~5 min).

-Verifique o alinhamento do sistema, ajustando para que uma imagem nítida da fenda seja formada no centro do CD. Observe e descreva o padrão espectral de primeira ordem formado e, se necessário, ajuste novamente a posição do CD para que essas linhas apareçam nítidas. Ajuste também a abertura da fenda de modo a minimizar a largura das linhas.

QUESTIONÁRIO

a)Após 5min, meça a posição de todas das linhas espectrais observadas em que cada linha aparece, preenchendo a tabela abaixo.

b)Posteriormente feitas as observações discuta com os alunos a diferença de linhas espectrais de cada substância. Porque as linhas do espectro não se encaixam de um gás para outro.

Linhas espectrais da lâmpada de sódio(em alta temperatura) observadas com grade de 600 linhas / mm

Fonte de luz	Espectro contínuo ou discreto	Representação da imagem observada	Cores que se destacam	Cor da linha(e intensidade)
Lampada de Sódio				

Distância fenda -anteparo: