

Planejamento da Proposta de Atividade de Estágio de Regência

- 1) **Tema:** Espectroscopia e Formação das Estrelas
- 2) **Público-Alvo:** Alunos do 2º. e 3º. Ano do Ensino Médio
- 3) **Número de Aulas:** 7

4) **Objetivos Gerais Com a Implementação da Proposta**

A implementação da proposta tem como objetivo desenvolver um estudo contextualizado/problematizado (sob os enfoques didático, sócio-histórico e epistemológico) e investigativo sobre Espectroscopia e Formação das estrelas através da leitura e discussão de textos, apresentação/debate de um vídeo e realização de uma atividade prática, ou seja, situações de aprendizagem que coloquem os alunos não só “diante da falta de um conhecimento, mas face à necessidade de um conhecimento” e, então, possam interagir com a cultura e as habilidades do fazer científico.

5) **Justificativa da Proposta**

Frequentemente vemos que as aulas de Física são expositivas, teóricas, entendidas como desconexas em relação ao cotidiano dos alunos e que muitas vezes propiciam o desenvolvimento de estereótipos e mitos no que diz respeito ao cientista e ao fazer científico. Além do mais, os saberes científicos durante o processo de ensino-aprendizagem sofrem transposição didática (despersonalização, programabilidade, desincretização e descontextualização) e, assim, precisam ser problematizados e contextualizados.

Por outro lado, acreditamos que os atos de ensinar e aprender Física demandam discussões, momentos de investigação, levantamento e teste de hipóteses, tomada e organização de dados, identificação de parâmetros relevantes para a solução de um problema, proposição de um modelo explicativo e etc., ou seja, características do fazer científico que promovam a Alfabetização Científica (A.C.), um dos objetivos do Ensino de Ciências. Portanto, elas podem ser desenvolvidas através, por exemplo, do desenvolvimento de situações de aprendizagem problematizadoras e contextualizadoras e da proposição de problemas pelo professor e suas análises por parte dos alunos, que propiciem aos alunos uma compreensão das dimensões epistemológicas, sócio-históricas e didáticas do conhecimento científico.

Portanto, para o planejamento da Proposta de Atividade de Estágio de Regência, foi aplicado um questionário diagnóstico aos alunos do 2º. E 3º. Ano do E.M. à respeito dos temas já estudados e aqueles que eles gostariam de aprender. As respostas mostraram o interesse deles por aprender temas ligados à Astronomia, sendo que as justificativas por eles apresentadas estavam relacionadas à questões emocionais.

6) **Descrição Aula a Aula**

Aula 1

- **Tema da Aula:** Espectros Luminosos.
- **Conteúdos Específicos da Aula:** espectros de emissão (contínuos e discretos) e espectros de absorção.

- **Objetivos Específicos:** desenvolver de forma problematizada e contextualizada os conceitos de espectros de emissão (contínuos e discretos) e espectros de absorção.
- **Recursos Instrucionais Necessários:**
 - Texto Didático;
 - Giz e Lousa;
- **Momentos da Aula**
 - 1) **Análise e desenvolvimento de um problema por parte dos alunos**

Neste primeiro momento da aula, será apresentado o seguinte problema aos alunos: **“Como podemos conhecer as estrelas a partir da análise de sua luz que chega até nós?”**. Espera-se que os alunos levantem hipóteses e estabeleçam critérios para a proposição de um modelo explicativo simples que possibilite a solução do problema, visto que o problema apresentado servirá também de problematização para o desenvolvimento de toda a sequência didática e, portanto, será retomada em outras aulas.

- 2) **Reconstrução/Análise (tomada de consciência) do que foi desenvolvido pelos alunos para a resolução do problema**

Nesta segunda parte, devido ao fato de os alunos nem sempre tomarem consciência de todas as suas ações, como explicitado por Piaget, os alunos serão “convidados” a reconstruir o que desenvolveram para solucionar o problema e explicar por que as hipóteses e o modelo explicativo apresentados são coerentes, através das perguntas-chave: “Como vocês solucionaram o problema?” e “Por que vocês propuseram este modelo explicativo e qual sua fundamentação?”.

- 3) **Leitura e discussão do texto *Espectros Luminosos***

Nesta terceira parte, os alunos receberão um texto didático chamado *Espectros Luminosos*, de Maurício Pietrocola et al, sobre espectros de emissão (contínuos e discretos) e de absorção, e serão orientados a lê-lo e discuti-lo em pequenos grupos, procurando sublinhar/anotar pontos importantes e dúvidas pertinentes, bem como a relacioná-lo com o problema apresentado no momento anterior da aula.

- 4) **Discussão aberta**

Nesta última parte, será realizada uma discussão aberta junto com os alunos sobre os pontos mais importantes e suas dúvidas. Isto, porque no próprio texto os autores procuram realizar uma contextualização didática,

epistemológica e sócio-histórica dos temas, abordando o desenvolvimento e as dificuldades dos trabalhos de diversos cientistas como Newton, Herschel, Talbot, Kirchhoff, Bunsen, Balmer, Rydberg, Lyman, Paschen, Brackett, Humphreys, Pfund, Wollaston, Fraunhofer, Miller, Foucault, Janssen, Lockyer e Ramsey, mas que, devido à complexidade e quantidade de informações, conceitos e reflexões, pode não ficar clara para os alunos. Caberá ao professor, neste momento, discutir inicialmente com eles tais questões que, por sua vez, serão retomadas e sistematizadas na aula seguinte.

Aula 2

- **Tema da Aula:** Espectros Luminosos.
- **Conteúdos Específicos da Aula:** espectros de emissão (contínuos e discretos) e espectros de absorção.
- **Objetivos Específicos:** fazer uma sistematização do que foi desenvolvido e do que foi aprendido na aula 1.
- **Recursos Didáticos:**
 - Texto didático;
 - Folha de questões;
 - Lousa;
 - Giz

1) **Resolução de questões**

Neste primeiro momento da aula, os alunos receberão uma folha de questões e atividades conceituais, de tomada de consciência e contextualizadoras referentes ao texto analisado e discutido na aula 1, para serem trabalhadas em pequenos grupos. Exemplos:

- I. De que tipos de espectro trata o texto? Que parte da Ciência os descreve e explica?
- II. Qual a diferença na obtenção de espectros de emissão contínuos e espectros de emissão discretos?
- III. Identifique os espectros abaixo, classificando-os em espectros de emissão contínuos, de espectros de emissão discretos ou espectros de absorção. (São fornecidas as imagens de três espectros).
- IV. Usando a fórmula de Balmer, calcule os comprimentos de onda das linhas visíveis do espectro do hidrogênio. Depois organize esses dados em uma tabela que apresente o nome das linhas com seus respectivos comprimentos de onda, frequência e cores.
- V. Quais foram algumas das dificuldades encontradas pelos cientistas na obtenção e compreensão dos espectros de emissão e absorção no desenvolvimento da espectroscopia? Como os cientistas procuraram solucioná-las?

A questão I é uma questão de tomada de consciência; a questão II é uma questão conceitual; a questão III tem por objetivo contextualizar didática e epistemologicamente o tema, visto que envolve uma

aplicação de conceitos, bem como identificação e classificação de informações (aspecto da A.C.); a questão IV também tem por objetivo contextualizar didática e epistemologicamente o tema, através da descrição matemática dos espectros (já contextualizada sob o aspecto sócio-histórico no texto e que também será retomada pelo professor nas discussões) e da organização de informações (aspecto da A.C.); a questão V tem por objetivo contextualizar de forma sócio-histórica e epistemológica o tema, visto que pede aos alunos que explicitem aspectos sócio-históricos do desenvolvimento científico.

2) **Discussão aberta**

Neste segundo momento, será realizada uma discussão aberta sobre as questões analisadas/respondidas pelos alunos no 1º Momento da aula, a fim de que dúvidas sejam sanadas e as contextualizações sob os enfoques didático, epistemológico e sócio-histórico sejam aprofundados.

3) **Sistematização do que foi desenvolvido e aprendido**

Nesta última parte, será pedido aos alunos que escrevam, em um parágrafo, uma síntese do que foi desenvolvido nas duas aulas, o que eles aprenderam, acharam interessante, bem como críticas e sugestões, seguindo a orientação de explicitarem, no texto, aspectos sócio-históricos, epistemológicos e didáticos do desenvolvimento da espectroscopia.

Aula 3

- **Tema da Aula:** Formação das Estrelas.
- **Conteúdos Específicos da Aula:** protoestrela, sequência principal, núcleossíntese, nebulosa planetária, gigantes, supergigantes, anãs brancas, supernova, estrela de nêutrons e buraco negro.
- **Objetivos Específicos:** introduzir os alunos ao estudo da formação das estrelas através da apresentação de um vídeo didático.
- **Recursos Instrucionais Necessários:**
 - Vídeo didático;
 - Projetor de slides;
 - Notebook e caixas de som.
- **Momentos da Aula**

1) **Apresentação do Vídeo didático *Vida e Morte das Estrelas*, do History Channel**

Os alunos assistirão ao vídeo didático Vida e Morte das estrelas, do History Channel, e serão orientados a fazer anotações sobre o processo de formação das estrelas, tema central do vídeo, para a discussão que será feita na aula seguinte. Siga o link do vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=HI6ZFjqUQU>

Aula 4

- **Tema da Aula:** Formação das Estrelas
- **Conteúdos Específicos da Aula:** protoestrela, sequência principal, núcleossíntese, nebulosa planetária, gigantes, supergigantes, anãs brancas, supernova, estrela de nêutrons e buraco negro.
- **Objetivos Específicos:** fazer uma sistematização do que foi desenvolvido e do que foi aprendido na aula 3.
- **Recursos Instrucionais Necessários:**
 - Lousa;
 - Giz
- **Momentos da Aula**
 - 1) **Discussão Aberta**
Neste primeiro momento da aula, será realizada uma discussão aberta com os alunos à respeito do vídeo apresentado na aula anterior, levando em consideração as anotações e questionamentos feitos pelos alunos, bem como procurando contextualizar por meio da discussão de como se deu historicamente a compreensão sobre a evolução estelar.
 - 2) **Sistematização do que foi desenvolvido e aprendido**
Nesta parte, será pedido aos alunos que desenhem um diagrama que explicita a formação e possíveis evoluções das estrelas, bem como escrevam, em um parágrafo, uma síntese do que foi desenvolvido nas aulas 3 e 4, o que eles aprenderam, acharam interessante, bem como críticas e sugestões. Será pedido, também, que os alunos tragam na aula seguinte alguns materiais para a execução de uma atividade prática.

Aula 5

- **Tema da Aula:** Espectroscópio.
- **Conteúdos Específicos da Aula:** espectros luminosos, relação entre espectro e a composição da fonte espectral.
- **Objetivos Específicos:** observar, investigar 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.
- **Recursos Instrucionais Necessários:**
 - 1 CD;
 - 1 tubo de papelão;
 - Fita adesiva;
 - Cola;
 - Régua;
 - Diversas fontes de luz: vela, lâmpada incandescente, fluorescente, de vapor de sódio, luz negra, Sol, entre outras;
 - Papel color set preto tamanho A4;
 - Fita isolante;
 - Tesoura e estilete;
 - Lápis de cor
- **Momentos da Aula**
 - 1) **Construção do Espetroscópio**

Neste primeiro momento da aula, os alunos construirão um espectroscópio. Para tanto, utilizarão os materiais solicitados na aula anterior e receberão um roteiro contendo as instruções para a construção.

2) Observação, investigação e compreensão dos espectros

Neste segundo momento da aula, serão orientados a observar, investigar e procurar compreender os espectros das diversas fontes de luz. Para tanto, além das fontes de luz, receberão uma folha contendo questões. Exemplos:

- I) Quais são as diferenças entre os espectros luminosos observados pelo espectroscópio? E quais são as semelhanças?
- II) Na tabela a seguir, represente o espectro observado com lápis de cor, identifique se ele é contínuo ou discreto e relate quais são as cores que mais se destacam. (A tabela será fornecida aos alunos).

Nesta parte procurar-se-á contextualizar didática e epistemologicamente o tema, visto que há uma aplicação de conceitos já trabalhados em aulas anteriores, bem como o desenvolvimento de habilidades importantes do fazer científico (aqui didatizadas): observação, investigação e compreensão de fenômenos.

3) Sistematização do que foi desenvolvido e aprendido

Nesta parte, será pedido aos alunos que escrevam, em um parágrafo, uma síntese do que foi desenvolvido na aula, o que eles aprenderam, acharam interessante, bem como críticas e sugestões.

Aula 6

- **Tema da Aula:** Espectroscopia das Estrelas e das Galáxias.
- **Conteúdos Específicos da Aula:** tipos espectrais e a série de Balmer; o efeito Doppler para a luz e os espectros das estrelas e das galáxias.
- **Objetivos Específicos:** desenvolver um estudo contextualizado e problematizado sobre a Espectroscopia das Estrelas e das Galáxias através da análise e discussão de um texto didático.
- **Recursos Didáticos:**
 - Texto didático;
 - Folha de questões;
 - Lousa;
 - Giz

1) Leitura e discussão do texto *Escrito nas Estrelas*

Nesta primeira parte, os alunos receberão um texto didático chamado *Escrito nas Estrelas*, de Maurício Pietrocola et al, sobre tipos espectrais e a série de Balmer, o efeito Doppler para a luz e os espectros das galáxias, bem como serão orientados a lê-lo e discuti-lo em pequenos grupos, procurando sublinhar/anotar pontos importantes e dúvidas pertinentes, assim como a relacioná-lo com a atividade realizada na aula anterior e com a problematização “**Como podemos conhecer as estrelas a partir**

da análise de sua luz que chega até nós?” que permeia toda a sequência didática.

2) **Resolução de questões**

Neste momento, os alunos receberão uma folha de questões e atividades conceituais, de tomada de consciência e contextualizadoras referentes ao texto, para serem trabalhadas em pequenos grupos. Exemplos:

- I. Quais são as principais utilidades de analisar o espectro luminoso proveniente de um corpo celeste?
- II. Qual é a relação entre o efeito doppler para a luz e os espectros das galáxias?
- III. Uma galáxia na constelação de Virgem está localizada a 18 Mpc da Terra. Qual é a sua velocidade de afastamento?
- IV. A classificação de Harvard é baseada nas linhas do espectro mais sensíveis à temperatura, sendo representada por uma sequência de letras maiúsculas. Escreva essa sequência por ordem de temperatura decrescente.
- V. Como se deu o desenvolvimento do estudo da espectroscopia das estrelas e das galáxias?

A questão I visa à contextualização didática do texto com a problematização retomada no primeiro momento; as questões II, III e IV também procuram contextualizar didaticamente o tema e verificar a compreensão dos alunos. A questão V procura contextualizar o tema de forma sócio-histórica e epistemológica, visto que no texto há, dentre outras coisas, a análise do desenvolvimento de técnicas e tecnologias pelos cientistas à respeito dos espectros de estrelas e galáxias.

3) **Discussão aberta**

Neste segundo momento, será realizada uma discussão aberta sobre as questões analisadas/respondidas pelos alunos no 2º. momento da aula, a fim de que dúvidas sejam sanadas e as contextualizações sob os enfoques didático, epistemológico e sócio-histórico sejam aprofundados.

4) **Sistematização do que foi desenvolvido e aprendido**

Nesta parte, será pedido aos alunos que escrevam, em um parágrafo, uma síntese do que foi desenvolvido na aula, o que eles aprenderam, acharam interessante, bem como críticas e sugestões.

Aula 7

- **Tema da Aula:** Espectroscopia das Estrelas.

- **Conteúdos Específicos da Aula:** composição química das estrelas, os espectros dos elementos químicos e das próprias estrelas.
- **Objetivos Específicos:** desenvolver um estudo fenomenológico/investigativo dos espectros das estrelas através da comparação/análise dos espectros de 10 estrelas fictícias com 13 elementos químicos.
- **Recursos Instrucionais Necessários:**
 - Folha contendo os espectros das estrelas e dos elementos químicos
 - Lousa;
 - Giz
- **Momentos da Aula**

1) Análise e comparação de espectros

Neste primeiro momento da aula, os alunos irão analisar e comparar, em pequenos grupos, os espectros de 10 estrelas fictícias com 13 elementos químicos, através do seguinte problema:

“Qual é a composição química de cada estrela?”

Para tanto, eles receberão uma folha contendo os espectros de 10 estrelas fictícias e outra folha contendo os espectros de 13 elementos químicos. Espera-se que os alunos verifiquem que “nos casos em que todas as linhas de um elemento químico são correspondentes com algumas linhas do espectro da estrela, esse elemento faz parte da estrela. Nos casos em que não coincidem, deve-se investigar outro elemento.

2) Reconstrução/Análise (tomada de consciência) do que foi desenvolvido pelos alunos para a resolução do problema

Nesta segunda parte, devido ao fato de os alunos nem sempre tomarem consciência de todas as suas ações, como explicitado por Piaget, os alunos serão “convidados” a reconstruir o que desenvolveram para solucionar o problema e explicar por que foi possível solucioná-lo, através das perguntas-chave: “Como vocês fizeram para solucionar o problema?” e “Por que vocês conseguiram identificar a composição química de cada estrela?”

3) Sistematização do que foi desenvolvido e aprendido

Nesta parte, será pedido aos alunos que escrevam, em um parágrafo, uma síntese do que foi desenvolvido na aula, o que eles aprenderam, acharam interessante, bem como críticas e sugestões.