

ESPECTROSCOPIA: TIRANDO A CARTEIRA DE IDENTIDADE ESTELAR

Leonardo de Almeida Prata¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro/Campus Nilópolis/
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências, lapdt@hotmail.com

Resumo

Neste estudo apresentamos uma analogia lúdica para o ensino do espectro solar que pode ser utilizado em espaços não formais de educação científica. As analogias são basicamente comparações entre dois conceitos que compartilham certa semelhança. Comparamos assim o espectro solar com a impressão digital de uma cédula de identidade (RG), tentando gerar questionamentos, após o momento de descontração, sobre o meio com o qual os astrônomos identificam os elementos químicos presentes nas estrelas.

Palavras Chaves: Analogias, Espectroscopia, Ensino Não-Formal

Introdução

O presente trabalho intenta apresentar uma analogia lúdica do espectro solar como recurso didático para espaços não-formais de educação científica. A divulgação científica possui um papel fundamental no despertar da curiosidade e interesse dos jovens pelas carreiras que tratam das ciências e das tecnologias por uma simples questão de fazer sentido para as suas vidas os conceitos apresentados de forma familiar com a sua realidade e de fácil compreensão, os estudantes rejeitam a proposta da escola de apresentar-lhes o mundo sob a interpretação de uma ciência fria e metódica, distante dos seus interesses (CHINELLI, FERREIRA & AGUIAR, 2010). Assim, as analogias e formas visuais são de extrema utilidade para despertar o interesse não só dos jovens, mas a qualquer pessoa que identifique o bom-humor na mensagem que se pretende transmitir. Nasser *et al* (2011) observa que as analogias se justificam pelo fator facilitador na abordagem de certos conceitos, auxiliando no processo da construção do conhecimento.

Partindo destas considerações, é oportuno para os interesses do presente estudo, apresentar um da definição de analogia. Na literatura encontramos muitas definições que se assemelham e possuem estruturas similares. Logo, podemos dizer que a analogia é um tipo de comparação entre dois conceitos/fenômenos/assuntos que mantém certa relação de semelhança entre ambos. Os elementos que constituem uma analogia são: o **análogo** (representa o conhecimento já familiar, é aquele onde há diferenças bem nítidas), o **alvo** (representa o conhecimento desconhecido) e as **relações analógicas** (conjunto de relações que se estabelecem, sejam elas de semelhança ou de diferença, permitindo a compreensão/entendimento do alvo). (SILVA & TERAZZAN, 2008)

A necessidade de se desenvolver o estudo aparece naturalmente depois de observadas as dificuldades existentes pelas pessoas de uma maneira geral em reconhecer as propriedades do nosso sistema solar, mostrando a importância de se abordar tópicos de Astronomia através de analogias, uma dificuldade notável tanto

em espaços formais quanto não formais de educação, como realçam Silva & Terrazzan (2008):

No ensino, a utilização de analogias possibilita a construção de conceitos científicos, considerando aquele numa perspectiva construtivista. Portanto, seu uso favorece a compreensão/entendimento de conceitos que na maioria dos casos são considerados difíceis pelos alunos.

Os autores também observam que no caso das analogias podemos dizer que a compreensão/entendimento que cada aluno/ receptor de conhecimento adquire de um determinado conceito é formado com base no conjunto de relações analógicas que consegue estabelecer. Quanto menor o número de relações que estabelecer, menor será o entendimento/significado que irá adquirir, ou seja, o entendimento/significado que possui, aumenta com o número de relações estabelecidas. É o conjunto de relações analógicas estabelecidas entre as partes e o todo de ambas as situações (alvo e análogo) que permite aos alunos reconstruírem e darem significado ao conceito em estudo, reconhecendo as partes como elementos que o constitui.(SILVA & TERAZZAN, 2008)

Nestes termos, a utilização de analogias e metáforas vem ganhando lugar de destaque, correlacionando-as a experiências vividas ou conhecidas pelos estudantes:

Ao longo dos últimos anos, tem havido um crescente interesse dos pesquisadores em avaliar o uso de modelos, analogias e metáforas no ensino de Ciências. Entretanto, os trabalhos sobre as condições de produção dessas figuras de linguagem por professores ou alunos são ainda pouco estudados. (Bozzeli & Nardi, 2006, p. 77)

Ainda corroborando com os autores, o uso dessas figuras é apontado como estratégia didática fundamental no processo de ensino/aprendizagem de temas complexos pela possibilidade que elas oferecem de construir, ilustrar ou compreender um domínio científico (alvo) a partir de um domínio familiar (análogo) com base na exploração de atributos/relações comuns e não comuns de ambos os domínios.(BOZZELI & NARDI, 2006)

Assim, poderíamos afirmar que a linguagem constitui uma autêntica criação do espírito mediante a qual o ser expressa a si mesmo. Há que considerar a questão do obstáculo epistemológico relacionado com as imagens, objeto principal da presente comunicação, e as analogias, que podem ter grande implicação pedagógica. Quando o objetivo é compreender, fazer-se compreender e comunicar algo se pode constatar sucesso na utilização de analogias ou imagens. Embora não se conheça muito bem como as atividades que envolvem o uso delas se processam no pensamento, algumas pesquisas apontam essas atividades como instrumentos de valor na construção dos conceitos científicos. Analogias são constituintes do pensamento humano e não podemos negar que estão fortemente presentes em quase todas as atividades humanas: na pesquisa científica, no relato dos trabalhos científicos, nas atividades docentes, na expressão oral ou escrita, na divulgação e vulgarização de idéias e produtos (mídia), nos livros didáticos e espaços não formais de educação (NAGEM *et al*, 2003).

Para a realização deste estudo, utilizamos as atividades com analogias estruturadas segundo o modelo TWA (Teaching with Analogies) proposto por Glynn (1991). Este modelo surge de uma análise crítica e comparativa sobre a forma como as analogias são apresentadas em diversos livros didáticos. Harrison e Treagust (1994) fizeram uma pequena modificação deste modelo, procurando reduzir a

possibilidade de formação de concepções alternativas pelos estudantes. A equipe do referido projeto justifica a escolha deste modelo, dentre os vários existentes na literatura da área de Ensino de Ciências, pelo fato de que o importante é a compreensão não apenas das relações analógicas pretendidas, como também dos limites de validade da analogia utilizada (SANTOS e TERRAZZAN, 2005).

Segundo este modelo, para uma utilização adequada de analogias como recurso didático deve-se procurar seguir uma sequência de seis passos, a saber:

- 1º Passo - Introdução da “situação alvo” a ser ensinada.
- 2º Passo - Introdução da “situação análoga” a ser utilizada.
- 3º Passo - Identificação das características relevantes do “análogo” utilizado.
- 4º Passo - Estabelecimento das similaridades entre o “análogo” e o “alvo”.
- 5º Passo - Identificação dos limites de validade da analogia utilizada.
- 6º Passo - Esboço de uma síntese conclusiva sobre a “situação alvo”.

De acordo com este modelo, foi elaborada uma analogia e uma sequência de eventos para a abordagem correta da mesma para apresentar e representar o espectro solar.

Espectroscopia

O vislumbre do céu estrelado sempre foi uma forma do ser humano buscar respostas e contemplações acerca de sua natureza, origem, desejos, fé, enfim, sua própria essência. A admiração e busca por respostas impulsionou várias pessoas a diversos comportamentos, desde o amor ao estudo sistematizado de suas propriedades. As estrelas que enfeitam e iluminam o céu noturno, sempre foi motivo de inspiração e mistério para a humanidade. Graças à Astronomia, hoje podemos compreender um pouco melhor o universo que nos circunda. Para tal conhecimento, a espectroscopia foi de uma importância fundamental.

De acordo com Skolimski (2011), a Cosmologia é o estudo da origem, estrutura e evolução do universo como um todo, é um assunto que desperta a curiosidade nos seres humanos desde os primórdios, e de certa forma perpassa todo o empreendimento científico, considerado como uma busca pelo entendimento de quem somos, de onde viemos e para onde vamos. Por esse motivo esse tema no pode oferecer mais uma maneira de conduzir os alunos a se interessar pela ciência. A abordagem escolhida possibilita, de forma simplificada, uma conexão imediata com a física moderna e contemporânea no cotidiano das pessoas, através de instrumentos com significado real e operacional.

Segundo Queiroz (2008) A Astronomia, como conteúdo integrante das ciências naturais desenvolve nos alunos grande fascínio e habilidades como: observação, classificação, registro e tomada de dados, análise, síntese, aplicação. Estas atividades se desenvolvem aliadas à experimentação e reflexões propiciando a integração da teoria com a prática.

A espectroscopia, por fim, consiste no estudo da luz através de suas cores componentes, que aparecem quando a luz passa através de um prisma ou de uma rede de difração. A sequência de cores formada é denominada *espectro*. Assim,

quase toda informação sobre as propriedades físicas das estrelas são obtidas direta ou indiretamente de seus espectros, principalmente suas temperaturas, densidades e composições (OLIVEIRA FILHO & SARAIVA, 2004).

Propósito do trabalho

O presente trabalho pretende apresentar uma analogia lúdica para a os conceitos iniciais de espectroscopia, registrando através de uma cédula de identidade (RG) o espectro solar, comparando-o com a impressão digital, intentando gerar questionamentos, após o momento de descontração, sobre o meio com o qual os astrônomos identificam os elementos químicos presentes nas estrelas.

Neste âmbito, os elementos da cognição estreitarão novos canais de assimilação dos conteúdos. A idéia do trabalho é assumir os riscos das limitações e dificuldades ao introduzir analogias em função do entendimento do público. Tendo em vista as dificuldades encontradas nos modelos tradicionais de ensino, nos quais muitos docentes são formados tornando-se meros reprodutores das linguagens tecnicistas, o bom-humor sempre é bem vindo para gerar interesse por quaisquer assuntos que se proponham a comunicar. .

Desenvolvimento do trabalho

Na astronomia é comum ouvirmos expressões como *buraco de minhoca*, *anéis* de Saturno, *cinturão* de asteróides, etc. Termos que representam a importância do raciocínio analógico na compreensão e abstração de conceitos, fenômenos e eventos astronômicos. Entretanto, para a estrela mais próxima do nosso planeta, quase não possuímos analogias para descrever os seus fenômenos e propriedades. Sendo o evento astronômico que está mais presente na vida de todas as espécies terrestres. A necessidade de divulgar o espectro solar, assim como um dos métodos que a ciência utiliza para estudá-lo, é relevante para sociedade e uma importante ferramenta para divulgação científica. Porém, ainda um assunto complexo.

Partindo destas questões norteadoras, questionamo-nos em como apresentar a um leigo o espectro solar, sem associá-lo com um arco-íris no fundo de umas linhas coloridas? Provavelmente, relacionado as linhas à uma característica única de cada elemento químico formado e aquecido no interior das estrelas, no caso utilizando como análogo uma impressão digital, que também é uma característica única de cada ser humano.

Desta forma, apresentamos uma brincadeira que irá fazer o interlocutor comparar o conceito alvo com o análogo de maneira bem peculiar:



Figura 1: Cédula de identidade do Sol (carinhosamente batizado de Marciano)

Fonte: Original, 2011.

Referências

BOZELLI, F. C.; NARDI, R. O uso de analogias no ensino de Física em nível universitário: Interpretações sobre os discursos do professor e dos alunos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 6, n. 3, p. 77-100, 2006.

CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. A epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. *Revista Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010.

NAGEM, R. L. *et al.* Analogias e Metáforas no Cotidiano do Professor - Texto complementar. In: 26a. Reunião Anual da ANPEd, Poços de Caldas. Novo Governo. Novas Políticas. Rio de Janeiro, p. 1-13, 2003.

NASSER, P. Z. T. *et al.* Ensinando astronomia com o auxílio de analogias: da educação não formal à educação formal. In: Anais do XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física, Manaus, p. 1-10, 2011.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. *Astronomia e astrofísica*. Livraria da física, São Paulo, 2004.

QUEIROZ, V. A astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina. Dissertação de Mestrado (Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, 2008.

SANTOS, C. L.; TERRAZZAN, E. A. Utilizando Analogias para Ensinar Física: Uma Experiência no Ensino Médio. In: Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro, p. 1-4, 2005.

SILVA, L. L.; TERRAZZAN, E. A. Correspondências estabelecidas e diferenças identificadas em atividades didáticas baseadas em analogias para o ensino de modelos atômicos. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, v. 3, p. 21-37, 2008.

SKOLIMOSKI, K. N.; TEIXEIRA, J. N.; ALLEN, M. P. Sequência de aulas de Astronomia: da Espectroscopia à Cosmologia. Anais do XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física, Manaus, 2011.