

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ASTRONOMIA POR MEIO DA ABORDAGEM TEMÁTICA: POLUIÇÃO LUMINOSA COMO TEMA

Fabiana Andrade de Oliveira¹, Rodolfo Langhi²

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Departamento de Física. e-mail: fabi_oliveira_15@hotmail.com

² Professor adjunto. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Departamento de Física. e-mail: prof.langhi@gmail.com

Resumo

Objetiva-se neste trabalho elaborar uma proposta na perspectiva da Abordagem Temática, cujo tema irá estruturar uma seqüência didática e contemplando a Astronomia. Busca-se romper com o ensino conteudista, cuja prática é a abordagem conceitual, por acreditar que o tema como ponto de partida do ensino possibilita o desenvolvimento de competências e habilidades, dentre as quais a interdisciplinaridade e a contextualização social do ensino. O tema estruturador desta proposta será Poluição Luminosa, uma vez que os seus efeitos interferem diretamente no meio ambiente, nas observações astronômicas, além de apresentar um desperdício de energia, transformando-a em um problema social, ambiental e econômico. Dessa maneira, objetiva-se elaborar uma proposta e implantá-la em uma turma de Ensino Médio e, por meio do diário de classe do professor, investigar os aspectos da interdisciplinaridade e de contextualização que podem ser promovidos em um ensino temático.

Palavras-chave: poluição luminosa, abordagem temática, Educação em Astronomia, Ensino de Física.

Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), o Ensino deve priorizar “a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”. Os PCN+ apontam especificamente a Física como instrumento de ação do indivíduo sobre a realidade que vive. Para estes referenciais, a “Física deve apresentar-se como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos” (BRASIL, 2002, p. 2).

No entanto, uma prática observada no ensino é aquela de compartimentalização do conhecimento em tópicos como Mecânica, Termodinâmica etc, resultando, segundo os PCN + (BRASIL, 2002), na transformação do conhecimento em unidades desconectadas, cujo entendimento se dá por meio da memorização de leis e fórmulas.

Acredita-se que o ensino estruturado por meio de um tema, permite a contextualização, rompendo com as perspectivas da abordagem conteudista cuja ênfase é dada à conceituação científica e a fragmentação do conhecimento.

Os PCN + (BRASIL, 2002) também preconizam por um ensino temático, pois propõem a organização curricular por meio dos temas transversais. Esta nova dinâmica de planejamento implica em mudanças na maneira de abordar a Física, pois o objeto de estudo não é uma lei ou uma teoria, mas configura-se em temas

cuja compreensão constitui processo educativo em que os conceitos de diferentes áreas são inter-relacionados, promovendo a interdisciplinaridade.

Busca-se então, desenvolver uma proposta temática que contemple a interdisciplinaridade, em que diferentes áreas do conhecimento se relacionam de forma a reconstruir o objeto de estudo, e também a contextualização da física de forma que torne o objeto de estudo mais significativo.

A Astronomia é uma das áreas do conhecimento que permitem não só a contextualização de conceitos de Física, mas também a interdisciplinaridade. Conforme apontado por Dottori (2003, apud Langhi, 2009) “entendemos que a astronomia é especialmente apropriada para motivar os alunos e aprofundar conhecimentos em diversas áreas, pois, o ensino da astronomia é altamente interdisciplinar”. Além disso, a astronomia é extremamente atrativa, tornando-se assim motivadora. Segundo Gama e Henrique (2010) a “ciência astronômica poderia, facilmente, mostrar-se como tema de motivação, dadas algumas características cativantes que possui”.

Dessa forma, objetiva-se elaborar uma proposta e implantá-la em uma turma de Ensino Médio e, por meio de um registro das aulas, investigar o processo de construção dos elementos que a abordagem temática propicia nos processos de ensino-aprendizagem a partir do tema a Poluição Luminosa.

Abordagem Temática

A elaboração de um programa de ensino em que os temas assumem o papel de objetos de estudos é umas das premissas da *abordagem temática* (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Entende-se a abordagem temática como perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.189).

Uma prática ainda presente no Ensino é a que valoriza apenas aspectos cognitivos do processo ensino-aprendizagem prevalecendo a transmissão de conhecimento. Freire (1984) atribui o nome de *educação bancária* ao ensino cuja prática é a de dissertação do conhecimento. O autor define a educação bancária como a transmissão acrítica e apolítica dos conteúdos do conhecimento, ressaltando que, na educação bancária, o educador será sempre “o que sabe” enquanto que os educandos serão sempre “os que não sabem”. Nesse sentido, os educandos assumem o papel de agentes passivos, como se fossem “vasilhas”, recipientes a serem preenchidos pelo educador.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1999) apóiam um ensino contextualizador, que forme um indivíduo consciente de sua realidade. Segundo estes, “a escola deve possibilitar aos alunos conhecimentos a respeito do mundo que os cerca, os integrando de forma consciente no mundo contemporâneo e nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho” (BRASIL, 1999, pág. 5).

Dentre outros aspectos destacados pelos PCN (BRASIL,1999), a interdisciplinaridade está relacionada com um ensino integrador, em que diferentes áreas do conhecimento são articuladas de tal forma a promove-la.

No entanto, conforme apontado por Gehlen (2009), a abordagem temática não é apenas a estruturação do currículo programático. Esta perspectiva busca

trazer a tona problemas locais, que precisam ser compreendidos e superados criticamente. Assim o tema em questão deve permitir a valorização da realidade a qual o indivíduo se encontra.

Inserção da Astronomia

A inserção da Astronomia consta nos PCN+ (BRASIL, 2002), e segundo estes documentos, pode ser articulada de maneira integrada com as disciplinas tradicionais.

A astronomia permite a interdisciplinaridade, uma vez que ela originou diversas outras áreas do conhecimento e também promove a contextualização de conceitos relacionados às mais diversas áreas, como a Física.

Entende-se que a astronomia também possui aspectos motivacionais. Segundo Gama e Henrique (2010) a busca pela razão da natureza das coisas torna o ser humano investigador de sua realidade, principalmente daquela que o instiga. É justamente a astronomia uma das áreas do conhecimento que possui a propriedade de motivar a busca para seu entendimento. Isso se deve pelo céu fazer parte da realidade humana, como também as estrelas e tudo que o cerca, está relacionado de uma forma ou de outra com a astronomia, o dia a noite, as estações do ano. Segundo os autores:

Não é necessário estender muito a argumentação para que se possa perceber a ideia de que somos levados por prazeres, curiosidades e necessidades de sondar o desconhecido. É o que nos leva, podemos supor, a conquistar o espaço além da atmosfera e a elaborar mitos sobre a origem do mundo (GAMA e HENRIQUE, 2010, pág 9).

Por estar estreitamente relacionada a temática deste trabalho, busca-se abordar um dos tópicos que Langhi e Nardi (2010) chamam de “Astronomia Essencial”. Neste conjunto de temas, a “astronomia observacional” mostra-se necessária para a compreensão do tema poluição luminosa.

O tema: Poluição Luminosa

A Poluição Luminosa (PL) é causada pelo excesso, ou mesmo pelo direcionamento incorreto, da iluminação artificial. Tal efeito, afeta o meio ambiente, inibi a observação do céu noturno e pode acarretar em problemas de saúde para o ser humano.

As preocupações em torno desta questão inquietam pesquisadores das mais diversas áreas: ambientalistas, astrônomos, biólogos, engenheiros etc. Dentre exemplos, na XXVII Assembléia Geral da União Astronômica Internacional, que ocorreu na cidade Rio de Janeiro, astrônomos debateram o direito de todos contemplar o céu, direito esse ameaçado pela Poluição Luminosa.

O estudo realizado por Barghini (2010) sobre os riscos da Iluminação artificial, mostrou que os impactos dessa poluição sobre o meio ambiente, acarretam na alteração na cadeia alimentar de algumas espécies de animais, na diminuição ou aumento de certas populações de animais, e também é capaz de atrair insetos vetores de doenças. Apontou também os efeitos da PL, sobre o céu noturno, uma vez que não pode ser parcialmente ou completamente observado, quando lançada sobre ele iluminação artificial. Segundo Barghini (2010), por mais que ainda existam áreas não iluminadas na Terra, a atual iluminação pública atingiu níveis tal que se

um observador estivesse fora deste planeta poderia vê-lo como um corpo que possui iluminação própria.

No entanto, a Poluição Luminosa não pode ser encarada como um problema gerado apenas pela existência da luz artificial, mas pelo mau uso desta. Diversos aspectos poderiam auxiliar no combate aos efeitos da PL, dentre eles referentes aos tipos de lâmpadas, direcionamento adequado da luz artificial etc. Por exemplo, se fossem colocados filtros para absorver a faixa do espectro indesejável de uma lâmpada, poderia ser evitada a atração que a luz nesta faixa exerce sobre algumas espécies de insetos.

No caso do céu noturno bastaria que houvesse um posicionamento correto da lâmpada para não ocorrer a dispersão da luz para o céu. Uma das vantagens em solucionar a iluminação excessiva de ambientes, é que a lâmpada pode ser substituída por outra que possui menor consumo evitando-se o desperdício de energia.

Dessa forma a elaboração de uma proposta com o tema PL, permite não só a contextualização da Física, Biologia, Geografia, dentre outras áreas, mas também discutir aspectos sociais e ambientais de tal efeito.

Metodologia

A estruturação das aulas seguirá a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNANBUCO, 2002, pág.200), o qual consiste em três etapas: *problematização*: apresenta-se um desafio ao aluno a fim de expor sobre o que está pensando sobre as situações reais; *organização do conhecimento*: sob mediação do professor, estudam-se sistematicamente os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial; *aplicação do conhecimento*: aborda-se sistematicamente o conteúdo que já vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar situações e interpretar tanto situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações diferentes que podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Esta proposta terá como público-alvo uma amostra de alunos em uma turma de Ensino Médio com carga horária de seis horas aula, segundo a fundamentação apresentada, em que buscar resgatar a importância da prática de observação do céu noturno e com foco na discussão de questões sócio-ambientais.

Os dados desta intervenção serão registrados por meio da filmagem das aulas, investigando-se os aspectos da interdisciplinaridade e de conscientização social que podem ser promovidos nesta perspectiva, mediante a utilização da Análise Textual Discursiva, conforme descrita por Moraes e Galliazzzi (2006). Esta consiste em uma abordagem de análise de dados qualitativa, cujo processo investigativo dos discursos da amostra ocorre em etapas.

A primeira delas é a *unitarização* em que são retirados trechos do texto, denominado por Moraes e Galliazzzi (2006) de unidades de significado.

O segundo momento é a *categorização* em que as unidades de significados são categorizadas conforme suas semelhanças (MORAES, GALLIAZZI, 2006).

Posteriormente, o investigador interpreta os dados obtidos a partir da categorização. Moraes e Galliazzzi (2006, p.118) explicam que a “análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos”.

Resultados

A partir do estudo da fundamentação teórica acima exposta, este trabalho apresenta como resultado a seguinte proposta de sequência didática.

Os planos de aula elaborados para esta proposta parte da falta de iluminação pública em algumas regiões da cidade de Campo Grande, sendo inclusive esta problemática apontada em muitos jornais locais. A Poluição Luminosa é discutida a partir do questionamento na aula inicial: de que forma iluminar adequadamente os bairros de Campo Grande?

Sob esta perspectiva, os planos de aulas são elaborados seguindo o contexto social e inserindo a Astronomia no ensino por meio da problemática Poluição Luminosa.

Problematização: apresentação de uma reportagem local em que mostra o problema de falta de iluminação em Campo Grande. Posteriormente, apresenta-se fotos, algumas com luminárias dispersando a luz, outras de lugares iluminados adequadamente (sem esclarecer cada caso, nem comentar a respeito do tema em questão; o professor não explica conceitos nem apresenta seu posicionamento nesta fase inicial de discussão).

Posteriormente, debate-se os aspectos que os alunos consideram necessários para iluminar os bairros em que moram. A partir do diálogo em sala, os alunos deverão responder as perguntas problematizadoras.

Organização do conhecimento: envolve diferentes atividades, dentre elas, observação do céu noturno cujo objetivo é apresentar informalmente a poluição luminosa e abordar conceitos básicos de Astronomia.

Busca-se nesta atividade identificar constelações, pontos cardeais e conceitos básicos de Astronomia por meio do professor. A identificação da Constelação de Escorpião, como referência, contribuirá para o prosseguimento desta atividade. Usa-se os cartões da PL elaborados na maratona da Via Láctea, nacionalmente ocorrido no Ano Internacional da Astronomia de 2009. O objetivo é comparar o céu desenhado nos cartões com o céu observado localmente, atribuindo uma nota ao céu, conforme indicado no cartão. Esta nota relaciona-se à magnitude aparente das estrelas de Escorpião. Esses oito cartões representam o aspecto da constelação do Escorpião para diferentes magnitudes-limite, desde 0 (ou seja, nada é visível) até 7 (um céu absolutamente excepcional).

Na segunda atividade, a Poluição Luminosa é abordada por meio de um texto. Este texto descreve os seus efeitos no meio ambiente e no céu. No entanto, alguns conceitos do ramo da ótica apareceram no texto, como luz, fontes de luz, fontes secundárias. O estudo destes conceitos ocorre por meio de um diálogo que surge na necessidade de entender a PL à luz dos conceitos científicos.

Para que os alunos percebam e visualizem a PL, serão exibidas algumas fotos de iluminações inapropriadas, cujos efeitos são observados na própria fotografia.

A terceira atividade abordará conceitos de Ótica e Astronomia. Para tal, será utilizado um simulador dos movimentos do Sol, da Terra e da Lua. Este simulador mecânico permitirá discutir os eclipses, o conceito de sombra e penumbra e também, sobre a propagação da luz.

Aplicação do conhecimento: será utilizado o *software* gratuito *Stellatium* para mostrar as porcentagens da PL no céu noturno. Posteriormente serão apresentadas figuras com os aspectos necessários sobre o que se considera como sendo uma iluminação apropriada, como por exemplo, o tipo de lâmpadas, posicionamento dos postes, etc. Serão utilizadas para exemplificação fotos de lugares corretamente e incorretamente iluminados, como também, imagens de satélites que mostram a expansão da PL no planeta.

Por fim, os alunos devem se apoiar nos conceitos científicos abordados em sala e nas imagens exibidas durante as aulas desta seqüência didática, para produzir um texto contendo um plano de ação que envolve a reformulação da iluminação local (da escola e do bairro), propondo a elaboração de protótipos de luminárias que reduzem a PL.

Considerações Finais

A partir da aplicação desta proposta em uma perspectiva da abordagem temática na educação básica apoiando-se no tema “poluição luminosa”, esperamos obter como resultados finais, alguns elementos que indiquem a construção da cidadania por parte do aluno, além de contribuir para o desenvolvimento de uma responsabilidade ambiental e social.

Referências

- BARGHINI, A; *Antes que os vaga-lumes desapareçam ou Influencia da Iluminação artificial sobre o ambiente*. São Paulo: Annablume. 2010
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 1999.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 2002.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.P. e M.M. PERNAMBUCO. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez. 2002.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1984
- GEHLEN, S. T. *A função do problema no processo ensino-aprendizagem de Ciências: Contribuições de Freire e Vygotsky*. Tese de doutorado. PPGECT/UFSC. Florianópolis, 2009.
- GAMA, L; HENRIQUE, A. B. de Astronomia na sala aula: Por quê?. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, volume, N.9, p.7-15, 2010.
- LANGHI, R. *Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Repensando a formação de professores*, 2009. Tese (Doutorado) - Unesp, Bauru, 2009.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Ensaio*, v.12, n.02, p 205-224, maio-ago 2010.
- MORAES, R.; GALLIAZZI, M.C. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Revista Ciência e Educação*, v.12, n.01.p. 117-128, 2006.