

O ENSINO DE ASTRONOMIA E MATEMÁTICA NA EJA POR MEIO DA ABORDAGEM TEMÁTICA

**Charlene Marcondes Avelar¹, João Ribeiro Soares Junior², Rodolfo Langhi³,
Simoni Tormöhlen Gehlen⁴**

¹Acadêmica de Licenciatura em Matemática/UFMS. Programa Casa da Ciência. Bolsista de extensão pela PBEXT. Apoio: CEX/PREAE/UFMS, marcondesavelar@yahoo.com

²Acadêmico de Licenciatura em Física/UFMS, joaojuniorlca@gmail.com

³Professor Adjunto. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. UFMS. Programa Casa da Ciência. Apoio: CEX/PREAE/UFMS, rodolfo@dfi.ufms.br

⁴Docente UESC/Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus/BA, simonigehlen@yahoo.com.br

Resumo

Esta pesquisa visa apresentar algumas atividades que podem ser realizadas na EJA baseadas na proposta da Abordagem Temática, com foco na interdisciplinaridade. O foco está na organização de atividades sobre o tema “Mudanças Climáticas”, seguindo a dinâmica dos Momentos Pedagógicos para explorar os conceitos de Astronomia e Matemática. O tema “Mudanças Climáticas” foi elaborado a partir de encontros do Grupo de Pesquisa “Ciências: Educação e Popularização”, vinculado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Alguns aspectos influenciaram na escolha do tema, como o aumento do volume de água acima da média na região pantaneira no período de chuvas. Com isso, cidades localizadas no estado do Mato Grosso do Sul, como Corumbá, Ladário, Aquidauana, Porto Murtinho e Campo Grande, tiveram grandes problemas nos centros urbanos devido ao excesso de chuvas, bem como prejuízos na agricultura e na pecuária. A partir desta problemática, desenvolvemos inicialmente uma proposta fundamentada na Abordagem Temática, a qual foi sistematizada por meio dos Momentos Pedagógicos, obtendo como resultados preliminares à organização do tema “Mudanças Climáticas”. Com base nesta organização, nosso trabalho parte, neste momento, para a fase do processo de elaboração e discussão dos planos de aula relacionados ao tema, os quais serão desenvolvidos numa turma da EJA de uma escola pública da cidade de Campo Grande. Na medida em que o tema “Mudanças Climáticas” constitui-se em uma abordagem que envolve manifestações sociais com possibilidade de serem abordados diversos conteúdos, este se apresenta como um desafio para professores de Física e Matemática. Porém, acreditamos que com esta construção explicitar aos professores de que é possível contextualizar situações problemas que fazem parte da realidade dos alunos, e desenvolvê-las em suas aulas. Assim como promover nos estudantes da EJA o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre os problemas sociais, a partir da compreensão de conceitos disciplinares da Astronomia e Matemática. Visto que uma das áreas do conhecimento que permite a interdisciplinaridade, é a Astronomia essa proposta permite seguir os PCN e PCN+, visando um ensino diferenciado, possibilitando suprir a falta de uma relação entre a realidade do aluno com ensino fragmentado da escola, desde que os Três Momentos Pedagógicos orientem a elaboração interdisciplinar dos planos de aula. Ressaltamos que este estudo é inicial e merece aprofundamentos.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Interdisciplinaridade, Mudanças Climáticas, Tema.

Introdução

A Lei das Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) define que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Uma das propostas de se abordar o ensino hoje, e que ainda não é muito compreendido por grande parte dos professores é a questão da interdisciplinaridade, questão esta que é trazida a partir da reformulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), (BRASIL, 1996). Sabendo disso, é importante criar possibilidades de assegurar a estes alunos, um ensino contextualizado e interdisciplinar que ao mesmo tempo trate de questões sociais, buscando responder as necessidades do momento atual, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos, que possibilitem uma visão de mundo crítica (BRASIL, 2002).

De acordo com Ribeiro (1999), vários autores apontam ausência nos cursos de formação de educadores de tópicos que tratam a questão da EJA. Estudos realizados no ensino de Ciências/Física têm demonstrado preocupação com a situação, e utilizam a Abordagem Temática no ensino da EJA e avaliam as principais dificuldades da abordagem desta proposta. Por exemplo, Muenchen e Auler (2007) identificaram e discutiram posicionamentos de professores da EJA quanto à utilização de temas/problemas de relevância social em suas aulas. Já o estudo de Forgiarini e Auler (2009), que ao estruturar algumas atividades sobre o tema “florestamento” no Rio Grande do Sul, investigaram e identificaram possibilidades e desafios a serem enfrentados quanto à implementação deste tema. Visto que são incipientes os trabalhos que implementam em sala de aula na EJA ações seguindo a proposta da Abordagem Temática de forma interdisciplinar, este trabalho visa investigar algumas atividades que podem ser realizadas na EJA baseadas na proposta da Abordagem Temática, com foco na interdisciplinaridade. O foco está na organização de atividades sobre o tema “Mudanças Climáticas”, seguindo a dinâmica dos Momentos Pedagógicos para explorar os conceitos de Matemática e Astronomia.

Fundamentação Teórica: A proposta da Abordagem Temática

A Abordagem Temática se configura como um processo em que os conceitos são selecionados para a compreensão do tema em questão. Essa proposta constitui-se numa “perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; p. 189). Estes autores sugerem que o planejamento e o desenvolvimento de temas em sala de aula, seguindo a Abordagem Temática, sejam realizados por meio dos Momentos Pedagógicos, estruturados em três etapas: a) problematização inicial: caracteriza-se por problematizar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam; b) organização do conhecimento: organiza-se o conteúdo; é neste momento que o professor seleciona quais são os conceitos disciplinares necessários para compreender o tema; c) aplicação do conhecimento: retomada das questões iniciais e apresentação de novas situações.

Os conhecimentos necessários para compreender uma temática, geralmente, envolvem várias áreas do saber. Isso porque os temas de caráter

sociais e contemporâneos se configuram como interdisciplinares. Essa é uma sugestão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), que orientam trabalhar a questão da interdisciplinaridade como uma possibilidade de ação pedagógica a ser desenvolvida no contexto do projeto pedagógico da escola.

Conforme estes documentos, algumas iniciativas podem potencializar a aprendizagem dos alunos, tal como a abordagem simultânea de um mesmo assunto por diferentes disciplinas, o que exige um acerto de planos de aula e de cronogramas entre os professores, respeitando-se as especificidades de cada disciplina.

Segundo Dias (2010), Uma evidência de que a astronomia não é assunto de exclusivo interesse de especialistas da área, consiste na grande difusão desse tema através dos diversos meios de comunicação. Tanto jornais, revistas, Internet e TV têm dedicado espaços das suas apresentações para exibir matérias sobre a astronomia. As fantásticas imagens de parte do universo, captadas pelos espelhos do Telescópio Hubble e os fenômenos naturais como eclipses, chamam a atenção do grande público e exigem dele uma forma cada vez mais moderna de ler o mundo. Apesar de ser ainda pouco expressivo nas escolas, o ensino de astronomia, tem se intensificado nos últimos anos. Atualmente, no Brasil, parece haver uma modesta retomada de atenção ao ensino e popularização da Astronomia, conforme indicam estudos da área. (LANGHI; NARDI 2009, p.5).

Apesar de se constatar esse avanço das pesquisas no ensino de astronomia, o tema ainda é pouco explorado na EJA. Dias (2010), comenta algumas razões que justificam a abordagem de temas de astronomia na EJA do ensino médio. Primeiro porque, o vínculo histórico da EJA com a formação do ser humano, exige que se possibilite nestes cursos uma educação científica capaz de propiciar uma maior leitura do mundo moderno, cheio de informações sobre o universo e tecnologia a ele associado. Em segundo lugar, porque nenhuma outra modalidade de ensino público possui as condições de exploração do céu noturno em período de aula como se apresenta na EJA. Dias (2010) ainda afirma que, o ensino de física na EJA/médio carece de uma atenção maior no que se refere à produção de materiais didáticos de Astronomia, pois a inserção desses assuntos na escola se justifica, não só pela riqueza do conteúdo científico que apresenta, mas pela sua natureza envolvente e conectiva que suscita o diálogo e a transitividade através das diversas áreas do conhecimento. Gonçalves (2007) e seus colaboradores, com um trabalho intitulado Matemática na Astronomia, mostra que muitos problemas surgidos no estudo da Astronomia são resolvidos utilizando conhecimentos da Matemática.

Nesse sentido, propõem-se a organização de atividades sobre o tema “Mudanças Climáticas”, as propostas de ensino constituem-se de competências do conhecimento matemático e físico que se articulam, ligadas à Astronomia com a finalidade de serem realizadas em contexto educativo do ensino médio, com a formação cidadã seguindo a sugestão dos PCN (BRASIL, 1997).

Metodologia

O tema “Mudanças Climáticas” foi elaborado a partir de encontros do Grupo de Pesquisa “Ciências: Educação e Popularização”, vinculado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Alguns aspectos influenciaram na escolha do tema. Como a pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), sobre Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas:

Região Metropolitana de São Paulo¹. Uma das principais preocupações da sociedade contemporânea em relação às projeções futuras do clima diz respeito às possíveis mudanças na frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos de curta duração. Ondas de calor, precipitação intensa, enchentes, secas, entre outros extremos climáticos, têm sido motivo de grande interesse dos pesquisadores por causa de seu enorme impacto na população, ocasionando altos custos monetários e, em muitos casos, perdas humanas. Em Mato Grosso do Sul não tem sido diferente, houve um aumento do volume de água acima da média na região pantaneira no período de chuvas, em 2011. Com isso, cidades localizadas no estado do Mato Grosso do Sul, como Corumbá, Ladário, Aquidauana, Porto Murtinho e Campo Grande, tiveram grandes problemas nos centros urbanos devido ao excesso de chuvas, bem como prejuízos na agricultura e na pecuária.

Resultados

A partir desta problemática, foi investigada uma proposta fundamentada na Abordagem Temática, a qual foi sistematizada por meio dos Momentos Pedagógicos, obtendo como resultados preliminares a seguinte organização do tema “Mudanças Climáticas”:

1) *Problematização Inicial*: O que causa as enchentes? Em nossa cidade, a que se devem os problemas de enchente? Qual a região do nosso estado que mais sofre com as cheias e por quê? As enchentes no Mato Grosso do Sul estão aumentando ou diminuindo? O que fazer para diminuí-las? As mudanças climáticas afetam as enchentes no Pantanal?

2) *Organização do Conhecimento*: Noções de grandeza, unidades de medida, representações gráficas e interpretações, escalas, mapas, curvas de distribuição sazonal e mensal a partir de dados meteorológicos sobre a região de estudo. Gráficos de Função: Crescimento e Decrescimento e Estatística. Introdução a Astronomia (monitoramento de satélites). Lançamento de foguetes. Leis de Kepler.

3) *Aplicação do Conhecimento*: a) retomada das questões propostas para discussão no primeiro momento pedagógico; b) utilização tecnológica dos satélites no monitoramento do clima; c) utilização da Matemática para previsões meteorológicas nos dias atuais.

Com base nesta organização do tema, o trabalho parte, neste momento, para a fase do processo de elaboração e discussão dos planos de aula relacionados ao tema, os quais serão desenvolvidos numa turma da EJA de uma escola pública da cidade de Campo Grande.

Abaixo é descrita uma aula que será desenvolvida inicialmente na disciplina de Matemática com pontos para discussão nas aulas de Física, realizando assim uma conexão entre as duas áreas.

Exemplo de uma aula

Problematização Inicial:

¹Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/megacidades.pdf>

A aula proposta tem início com a problematização inicial, em que serão realizados os seguintes questionamentos na disciplina de Matemática: O que causa as enchentes? Em nossa cidade, a que se devem os problemas de enchente? Qual a região do nosso estado que mais sofre com as cheias e por quê? As enchentes no Mato Grosso do Sul estão aumentando ou diminuindo? As mudanças climáticas afetam as enchentes no Pantanal?

Organização do Conhecimento:

Conteúdo: representações gráficas e interpretações, escalas, mapas.

Os vídeos² apresentados mostram um pouco da destruição em MS e, por meio destes vídeos o aluno poderá compreender melhor o tema “Mudanças Climáticas” em seu contexto local. Assim trabalharemos a capacidade de interpretar e ler escalas e figuras. A figura 1 a seguir nos mostra a comparação entre o volume de chuvas ocorridas na década de 1930, em Mato Grosso do Sul, até a década de 2000. De acordo com a figura na década de 1980 e 1990, ocorreram eventos com mais chuvas intensas. Pretende-se assim debater estas questões.

Discutiremos também que através das informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a região Centro Oeste onde Mato Grosso do Sul faz parte, já sofre todo verão com enchentes, podendo haver um aumento do número de dias com fortes chuvas até o final do século. Estudos preliminares apontam que, entre 2070 e 2100, haverá uma elevação média na temperatura da região de 2° C a 3° C, que poderá dobrar o número de dias com chuvas intensas (acima de 10 milímetros). A crescente urbanização das periferias, realizada com péssimo planejamento serão também estudados.

Em continuidade a organização do conhecimento será apresentada a seguinte questão: Como é possível saber dessas informações tão importantes para o nosso dia a dia? Espera-se com isso, que o aluno sinta a necessidade de discutir e conhecer a importância dos equipamentos meteorológicos e suas respectivas funções. A partir daí, serão explorados os conceitos científicos para a compreensão dos movimentos dos satélites. Como exemplo as Leis de Kepler, Leis de Newton e a Lei da Gravitação Universal.

² Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=5QUsOUCE-XI&feature=related> e <http://www.youtube.com/watch?v=vSNSi5sVKhg&feature=related>

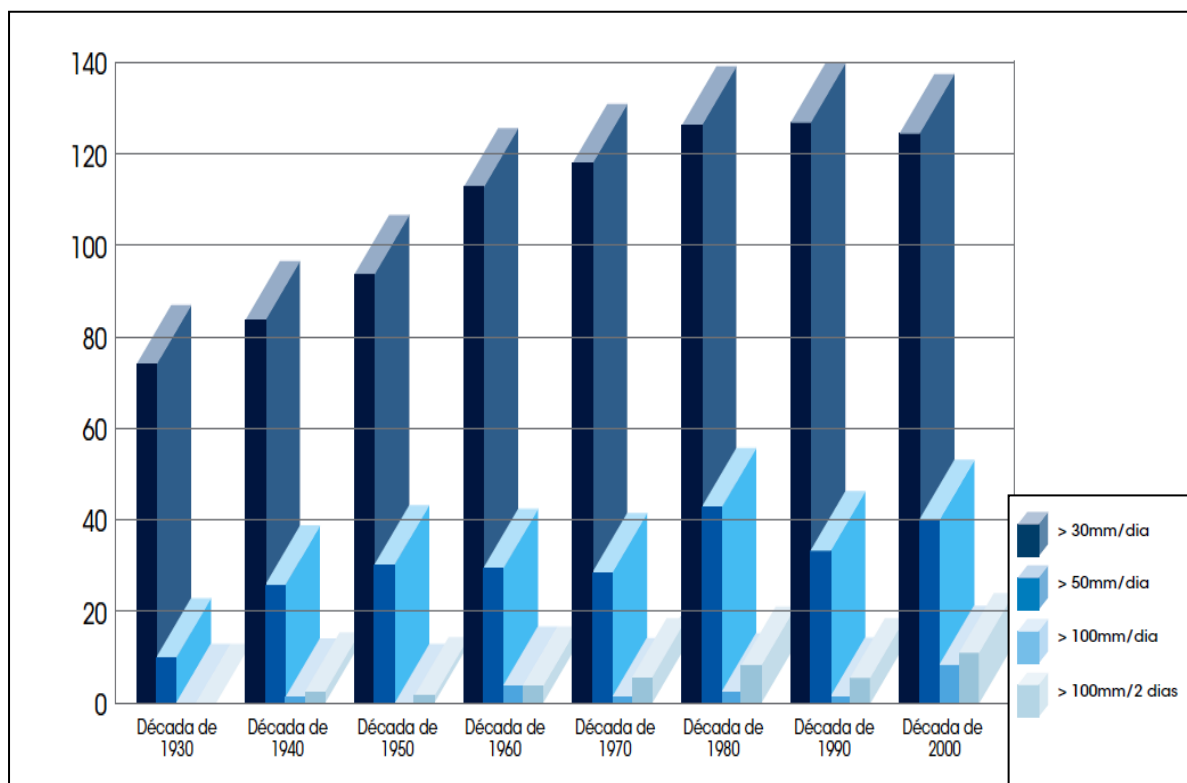


Figura 1: Eventos de chuvas intensas em Campo Grande por décadas (1933-2009).
Fonte: Estação Meteorológica do IAG-USP; análise: Julia Reid.



Figura 2: previsão do tempo no Brasil dia 01/07/2011. Fonte:
<http://tempo.cptec.inpe.br>

Uma intensa massa de ar frio polar penetra sobre o centro-sul do país provocando queda de temperatura nestas áreas. No interior da região haverá geada ampla, que se estende também para o sul de MS e a faixa sudoeste de SP.

Paralelamente ao trabalho sempre intercalando as aulas de Física, o professor de Matemática abordará alguns conceitos necessários para o entendimento de que conceitos físicos como: média, proporção, escalas e unidades de medidas e outros, que serão abordados pelo professor de Física.

Com embasamento nas figuras 1 e 2 o aluno poderá constatar por meio da análise temporal e espacial, fornecida pela escala e o mapa, que o volume de chuvas no Brasil e, especialmente no Mato Grosso do Sul, aumenta ou diminui, dependendo da época. Estas informações gráficas possibilitam a compreensão do aluno para visualizar os locais de maiores incidências de chuvas, desenvolvendo a sua capacidade de relacionar problemas que ocorrem em sua localidade. Em síntese, ao trabalhar escalas e gráficos é possível desenvolver no aluno a capacidade de relacionar grandezas e interpretar fenômenos que envolvem o tema “Mudanças Climáticas”, necessitando de conceitos Matemáticos para melhor compreender o tema em questão.

Para a aula de Física com ampliação do conteúdo relaciona-se o tema a Introdução a Astronomia. Caberá aqui, então, ao professor de Física explicar em sua aula monitoramento de satélites. Na figura abaixo temos uma análise da imagem de satélite das 18h00min (horário de Brasília) do dia 26/06/2011, observa-se em parte do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil nuvens devido à presença de uma frente fria. Observam-se nuvens isoladas em parte da Região Norte. Estas nuvens estão associadas ao calor e umidade do ar elevado. Ressalto nuvens (tons em cinza claro) ao longo do litoral leste da Região Nordeste e litoral do RN, associadas aos ventos que trazem umidade do oceano para o continente. Nas demais áreas do país não há nuvens devido à presença de uma massa de ar seco.

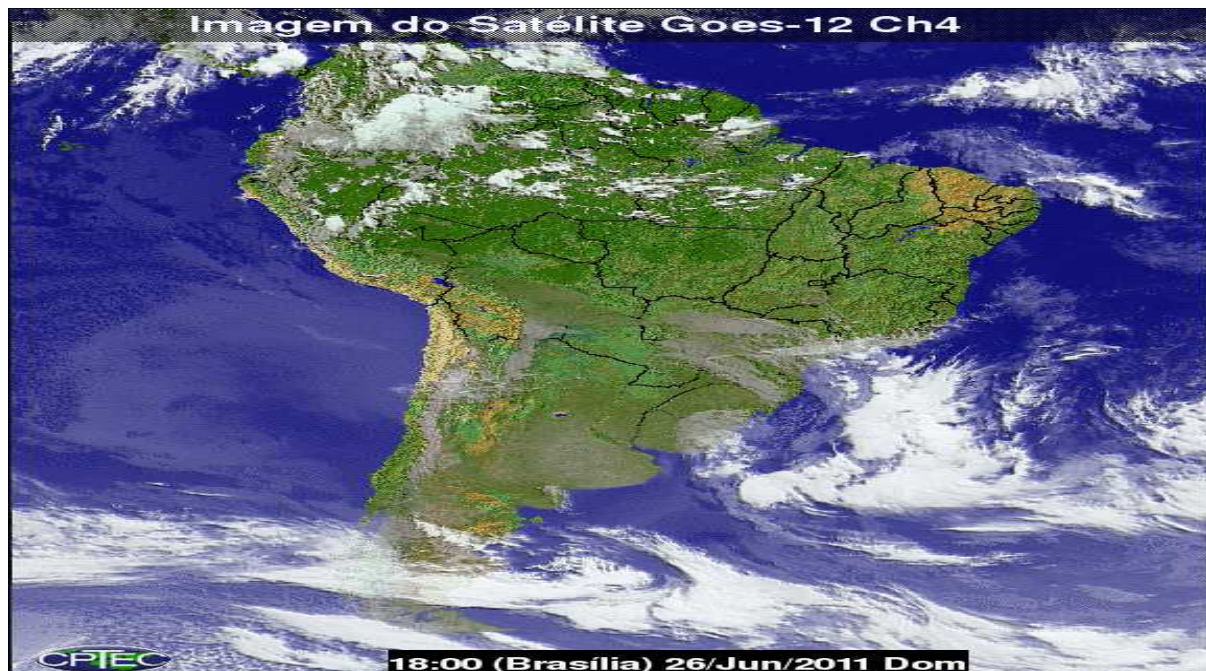


Figura 3: Análise da Imagem do Satélite Atualizado 26/06/2011 - 23h37min.

Fonte: <http://tempo.cptec.inpe.br>

Aplicação do Conhecimento:

Nesta etapa, apresentam-se então os mapas, tabelas e gráficos que serão utilizados com o objetivo de responder questões que foram realizadas na problematização inicial. Além disso, serão propostas outras situações que envolvem o tema com o intuito de verificar se o estudante é capaz de interpretar, relacionar e compreender gráficos e tabelas, envolvendo outros aspectos do tema Mudanças Climáticas, tais como:

- Utilização tecnológica dos satélites no monitoramento do clima.
- Utilização da Matemática para previsões meteorológicas nos dias atuais.

É neste terceiro momento, por exemplo, que poderão ser apresentadas algumas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Isso reforça a necessidade de desenvolver a capacidade do aluno a interpretar e relacionar mapas, gráficos e tabelas. Abaixo um exemplo de uma questão do ENEM do ano de 2010, que aborda essas habilidades, porém relacionada à ocorrência de chuva ácida, que também sofre influência das Mudanças Climáticas devido à variação dos efeitos ambientais naturais ou por ações humanas.

ENEM 2010 (questão 16)



Disponível em: <http://img15.imageshack.us> (adaptado).

A maior freqüência na ocorrência do fenômeno apresentado na figura relaciona-se a:

- concentrações urbano-industriais.
- episódio de queimadas florestais.
- atividade de extrativismo vegetal.
- índices de pobreza elevados.
- climas quentes e muito úmidos.

Considerações Finais

Na medida em que o tema “Mudanças Climáticas” constitui-se numa abordagem que envolve manifestações sociais com possibilidade de serem atingidos diversos conteúdos, este se apresenta como um desafio para professores de Física e Matemática. Visto que a organização dos conteúdos não segue uma ordem linear, uma vez que estes são subordinados ao tema, o que se diferencia do que muitas vezes é realizado atualmente na educação. Assim, entendemos que o presente trabalho poderá promover nos estudantes da EJA o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre os problemas sociais, a partir da compreensão de conceitos disciplinares da Matemática e Astronomia, desde que os Três Momentos Pedagógicos orientem a elaboração interdisciplinar dos planos de aula.

A escolha do tema Mudanças Climáticas também mostrou ser importante pelo fato de que em Mato Grosso do Sul e, especialmente Campo Grande, à variação do clima regional ao longo do tempo vêm provocando impactos cada vez mais acentuados que, em sua maioria, estão associados às variações do clima causadas pela forma de apropriação dos recursos naturais e pela degradação ambiental. Como educadores temos um importante papel de abordar conhecimentos científicos com os estudantes e possibilitar a apropriação destes pelos estudantes. Em síntese, trabalhar o tema “Mudanças Climáticas” não só contribui para explorar conceitos de Matemática e Astronomia como também possibilita a formação de um cidadão crítico capaz de compreender e interpretar os problemas em sua volta, conforme a proposta dos PCNs. Ressaltamos que este estudo é inicial e merece aprofundamentos.

Referências

- BRASIL. **Lei nº 9394**, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DIAS, M. B. **Astronomia na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta**. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2010.
- FORGIARINI, M. S.; AULER, D. **A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do "florestamento" no Rio Grande do Sul**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol.8, nº2, 2009.
- GONÇALVES, Fátima I. R.; MAGALHÃES, Liliانا M. A.; PEREIRA, Susana C. R. **Matemática na astronomia**. 2007. 57f. Projeto de pesquisa - Universidade do Minho, Portugal.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia no Brasil**: alguns recortes. In: XVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, 2009, Vitória. **Anais...** São Paulo: SBF, 2009.

MUENCHEN, C.; AULER, D. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS**: desafios a serem enfrentados na Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 421-434, 2007.

RIBEIRO, V. M. A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico. **Educação & Sociedade**, ano XX, nº 68, dez. 1999.