

Contribuições da educação ambiental para mitigação dos efeitos de eventos climáticos extremos na bacia hidrográfica do Igarapé Altamira em Altamira-PA

ALDANI BRAZ CARVALHO,

JOSÉ ANTONIO HERRERA

Resumo:

A presente pesquisa tem como objetivo analisar como a educação ambiental pode contribuir para a mitigação de impactos de eventos extremos na Bacia Hidrográfica do Igarapé Altamira na cidade de Altamira/PA. Os procedimentos metodológicos incluíram: revisão de literatura acerca da temática, delimitação da área de estudo, aquisição de dados e informações climáticas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), análise e correlação dos dados obtidos. A análise da correlação dos elementos discutidos permite concluir que mesmo que o evento extremo em questão seja engendrado em escala regional, a existência do risco é função do ajuste humano aos eventos naturais sazonais. A sociedade deve fazer uso da educação ambiental como arcabouço teórico, priorizando o entendimento dos eventos climáticos extremos para mitigar as consequências danosas aos seres humanos e proporcionar mudanças no cotidiano para diminuir seus impactos locais.

*Universidade Federal do Pará
- UFPA

Abstract:

The purpose in this article is to verify how environmental education can contribute to the mitigation of impacts of extreme events on River Basin Igarape Altamira in the city of Altamira (Para/Brazil). The methodological procedures included: literature review on the theme, delimitation of the study area, data acquisition and weather information from the National Institute of Meteorology (Instituto Nacional de Meteorologia - INMET), analysis and correlation of obtained data. The analysis of the correlation of the elements discussed allows the conclusion that even if the extreme event in question is engendered on a global scale, the existence of risk is a function of human adjustment to seasonal natural events. Society should make use of environmental education as a theoretical framework, prioritizing the understanding of extreme climatic events to mitigate the harmful consequences to humans and to provide changes in daily life to reduce their local impacts.

Palavras-chave:

Educação Ambiental.
Mitigação.
Eventos extremos.
Igarapé Altamira.

Keywords:

Environmental education,
Mitigation.
Extreme events,
Igarapé Altamira.

INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas são unidades que apresentam delimitação eficaz para o planejamento de manejo e gestão ambiental – muito embora, sejam as bacias hidrográficas sistemas ambientais vulneráveis ao uso e ocupação do seu espaço, por se tratar de sistemas abertos e dinâmicos (CAMPOS, 2010). Na Região Norte do Brasil, a exploração dos recursos naturais tem apresentado crescimento progressivo, evidenciado pelos índices anuais de desmatamento da mata nativa, “reflexo do modelo de desenvolvimento adotado para a região Amazônica na década de 1970, que priorizou o crescimento econômico em detrimento da preservação ambiental e do bem-estar social” (GORAYEB, 2009, p.60). Não distante dessa realidade, o igarapé Altamira, de acordo com a sua estrutura hierárquica, corresponde a uma sub-bacia do rio Xingu (em seu médio curso). A bacia hidrográfica do igarapé Altamira localiza-se no município de Altamira, no Estado do Pará, inserido na mesorregião Sudeste Paraense (IBGE, 2010).

A cidade localiza-se à margem esquerda do rio Xingu, e exerce grande influência nesta região do rio. Destaca-se como polo comercial, político, social e cultural (UMBUZEIRO, 2012).

A interação homem/natureza é constante em diferentes momentos no passar do tempo. O ser humano necessita da natureza para sobreviver, adquirir recursos entre outros fatores essenciais à sua vida sobre a terra. Sendo esses recursos finitos na natureza, o ser humano necessita romper com a dicotomia sociedade/natureza.

Assim, os fenômenos normais – os que não se afastam significativamente da média, ocorrem com frequência – cotidianamente – e o ser humano, de modo geral, a eles se adapta ou se ajusta naturalmente. Existem, porém, os de grande intensidade que trazem grandes danos às áreas de incidência de atividades humanas. Destacam-se nesse sentido, as inundações urbanas decorrentes de fatores naturais e/ou associados às ações humanas. As inundações urbanas causam impactos ao meio ambiente, à população e à economia. Assim, “o principal aspecto é compreender a natureza do terreno e as respostas que esse terreno pode dar às mudanças provocadas, ou não, pelo homem” (GUERRA, 2012, p.192).

Destaca-se, nesse sentido, a educação ambiental, que, por sua característica multi e interdisciplinar, é um importante instrumento para o desenvolvimento e a implementação de políticas voltadas à melhoria da qualidade de vida nos grandes centros urbanos (CARVALHO, 2015).

Dessa maneira, a educação ambiental se apresenta como instrumento para sensibilizar e provocar nas pessoas envolvidas na problemática de transformações de valores, atitudes e saberes, com vistas a comportamentos ambientalmente responsáveis para a conservação dos recursos naturais e, conseqüentemente, aumento da qualidade de vida (COSTA, LIMA, CÓDULA et al., 2015).

Diante do exposto, o presente estudo tem a aspiração de contribuir para o planejamento e gestão do uso e ocupação da terra analisando a potencialidade da educação ambiental como ferramenta de mitigação de impactos de eventos climáticos extremos na área compreendida pela bacia hidrográfica do igarapé Altamira na cidade de Altamira/PA.

2. METODOLOGIA

Inicialmente, em gabinete, se fez um estudo do referencial teórico acerca da temática e o levantamento de bibliografia relacionadas ao assunto. Em um primeiro momento, a revisão bibliográfica concentrou-se nos autores que tratam dos fenômenos climáticos, desde conceitos básicos de climatologia aos estudos de eventos climáticos severos e extremos. Posteriormente realizou-se uma revisão bibliográfica com os autores que tratam da educação ambiental, desde conceitos básicos até questões aprofundadas dessa dinâmica.

A metodologia foi orientada através da amostragem de artigos, livros e publicações de entidades ambientais que estabelecem alguma relação com o tema proposto para o trabalho. A seleção final dos títulos foi realizada procurando responder às propostas da correlação entre educação ambiental e mitigação de efeitos negativos vinculados a eventos pluviométricos concentrados, orientadas pelas palavras-chaves.

A revisão bibliográfica foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, tendo em vista que após essas leituras acrescentou-se uma carga teórica – essencial – para discutir e correlacionar os dados e as informações obtidas nas etapas subsequentes.

Em seguida, partiu-se para a pesquisa de campo que foi indispensável para fins de reconhecimento dos processos dinamizadores da paisagem. O trabalho de campo visa a caracterização e a avaliação dos seguintes aspectos: as formas de uso e ocupação da terra; as condições de acesso; a qualidade ambiental; a vulnerabilidade ambiental; e as condições de moradia da população local.

Para se fazer uma análise adequada do episódio hidrometeorológico concentrado no dia 12 de abril de 2009, utilizou-se dados do INMET (temperatura do ar,

umidade do ar e precipitação pluviométrica) obtidos no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), o *software* Excel (2010) foi utilizado para tratamento de informação climático/meteorológica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Educação ambiental

Nestes – aproximadamente – duzentos anos de industrialização do planeta, a produção de bens materiais e seu consumo se deu de forma célere. Como esse processo de industrialização desrespeitou a dinâmica dos elementos componentes da natureza, ocorreu uma considerável degradação do meio ambiente. A degradação do meio ambiente e, conseqüentemente, a queda da qualidade de vida tende a se acentuar onde o ser humano se aglomera: nos centros urbano-industriais (MENDONÇA, 2010).

Ao mesmo tempo que a natureza nos dá suporte de existência biológica e social, ela recebe uma carga injusta de rejeitos, dejetos e todo tipo de ações predatórias, engendradas e produzidas nas nossas atividades humanas e sociais. Nesse processo das ações da sociedade humana são criados e recriados modos de relacionamento, ao mesmo tempo que ocorrem as relações intra-sociais que dão origem à cultura através de bens materiais, tecnologia e outras formas de se reproduzir biológica e socialmente. Essas ações humanas nem sempre trouxeram melhorias, ao contrário, vemos com preocupação os aspectos da degradação social que se estende ao ambiente natural e construído. Uma questão passa então a ocupar os fazeres de uma boa parcela da população. Como desenvolver sem comprometer nossa própria existência? Como transformar o que parece não ter outro jeito de acontecer? (HIGUCHI; AZEVEDO, 2004, p.64).

Essa preocupação com o meio ambiente passa a ter grande importância no cenário mundial. Os esforços para reverter a problemática dão origem a diversas iniciativas, entre elas a educação ambiental, que torna-se uma possibilidade que engendra ferramentas de mitigação da degradação do meio ambiente – tendo em vista que assume cada vez mais uma função transformadora, onde a responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. O educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza (JACOBI, 2004).

A própria natureza da educação ambiental, que encara a realidade como processo e não como está-

tico, remete-nos a um tipo de pesquisa em que se estabelece uma integração entre o pesquisador, os sujeitos da pesquisa e o próprio meio ambiente, com propostas de modificação da realidade pesquisada com intervenções do pesquisador. Assim, professores e alunos das escolas são sujeitos potenciais desse modo de ver e fazer a pesquisa (TRISTÃO, 2004, p.47).

Assim, a Educação Ambiental pode oferecer alternativas para o desenvolvimento de sujeitos que possibilitem a construção de um futuro sustentável, conforme sugere (JACOBI, 2003¹ apud JACOBI, 2004, p.28).

Os problemas ambientais vivenciados atualmente exigem que a sociedade reveja e repense as bases de sustentação do planeta. Nesse contexto a educação ambiental se constitui um elemento promotor de mudanças de comportamentos visando à formação de uma nova cidadania ambiental. A educação ambiental deve ser desenvolvida a partir de múltiplas experiências teórico-metodológicas, em diversos níveis de abrangência, que transcendam as fronteiras do interesse individual superficial e atinjam o âmbito político coletivo. Qualquer programa que insira no seu bojo a relação pessoa/ambiente deve estar preocupado com os objetivos e metas estabelecidas não perdendo de vista a pessoa inserida num contexto social específico (HIGUCHI; AZEVEDO, 2004, p. 63).

Tristão (2004), por vez, destaca a relação entre o meio ambiente e a educação ambiental:

A educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. A relação entre meio ambiente e educação assume um papel cada vez mais desafiador demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais complexos e riscos ambientais que se intensificam (p.48).

Leff (2001)² apud Jacobi (2004, p.29), comenta acerca da complexidade da temática ambiental:

[...] a impossibilidade de resolver os crescentes e complexos problemas ambientais e reverter suas causas sem que ocorra uma mudança radical nos sistemas de conhecimento, dos valores e dos comportamentos gerados pela dinâmica de racionalidade existente, fundada no aspecto econômico do desenvolvimento.

Modelos de gestão ambiental, implantados em algumas cidades, não consideram as potencialidades da

1 JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas), São Paulo, v. 118, p. 189-205, 2003.

2 LEFF, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez Editora, 2001.

educação ambiental, como ferramenta de mitigação de impactos de eventos climáticos extremos nos quadros de degradação ambiental, e acabam apresentando resultados singelos diante da grave crise ambiental que atinge a sociedade. Tais escolhas, na área de gestão, provocam nos gestores de políticas públicas e atores sociais a necessidade de uma resposta rápida e que suscite transformações na sociedade contemporânea para abrandar esta crise (Bailão, 2001).

3.2. Eventos Extremos

Entre os agentes naturais de maior influência na qualidade de vida dos seres humanos destacam-se os fenômenos climáticos – e segundo Ayoade (2010), o ar que respiramos é obtido da atmosfera, a água que bebemos origina-se nas precipitações e o alimento que consumimos tem sua origem na fotossíntese, todos oriundos dos atributos climáticos.

O clima influencia as atividades econômicas, como a agricultura, o comércio e a indústria. Assim, os estudos que envolvem os fenômenos climáticos são de grande valia para a sociedade, tendo em vista que sua dinâmica pode influenciar o ser humano.

Tratando-se de áreas urbanas, os elementos climáticos com maior destaque têm sido: a temperatura e a umidade relativa do ar (ilha de calor, conforto/desconforto térmico etc.), os ventos que estão diretamente ligados à dispersão da poluição e a precipitação pluviométrica (MENDONÇA, 2013). Neste contexto, é importante esclarecer que a noção de acidente, catástrofe e calamidade é de ordem, sobretudo, humano-social, e que fenômenos como inundações, secas, vulcanismos, etc. somente adquirem importância para a sociedade quando atingem ou ameaçam área habitadas ou de importância econômica (MENDONÇA, 2010).

Segundo Drew (2011), uma característica do sistema ambiental terrestre é a interdependência de seus constituintes, um conjunto de componentes ligados por fluxos de energia que funcionam como uma unidade. Para Mendonça e Danni-Oliveira (2007), os fenômenos climáticos resultam dos processos de transferência, transformação e armazenamento de energia e matéria que ocorrem na interface superfície-atmosfera.

O aquecimento da atmosfera se dá pelos processos de emissão, reflexão, transmissão e absorção da energia disponível. O trânsito desses fluxos pode ser contabilizado por meio do balanço de radiação (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007.). Assim, a temperatura e a umidade do ar tornam-se essenciais para o funcionamento do sistema superfície-atmosfera, pois sua corre-

ção propicia o balanço de radiação e contribui para a dinamização de movimentos verticais e horizontais, que são essenciais para a conformação de fenômenos de importância capital para a dinâmica climática.

Os seres humanos são sensíveis à variação termo-higrométrica, a correlação entre a temperatura e a umidade do ar exerce influência na atividade motora, no conforto fisiológico e na saúde das pessoas, logo, compreender o comportamento desses elementos é importante para o bem-estar do ser humano (AYOADE, 2010).

A interação entre a umidade e a temperatura do ar é de grande relevância na análise das precipitações, principalmente quando se trata de episódios pluviométricos concentrados, ou seja, quando a precipitação é muito elevada em um lapso de tempo relativamente curto, as chuvas podem assumir a condição de impacto ao ser humano, influenciando a ocorrência de “acidentes naturais”, com destaque para as inundações em áreas urbanas.

Os “acidentes naturais” são fenômenos de grande intensidade que, periodicamente ou ocasionalmente, trazem grandes danos nas áreas de incidência ocupadas pelas atividades humanas (WHITE 1974³ apud GONÇALVES, 2013). Quando esses eventos se tornam perigosos para os seres humanos são denominados riscos (GONÇALVES, 2013).

[...] um evento extremo torna-se um risco quando supera a capacidade material de determinada organização social para absorver, amortizar ou evitar seus efeitos negativos. Tal situação pode ser desencadeada não só pelo evento extremo, mas também pelo evento normal, e é este fato que determina o grau de vulnerabilidade da sociedade em questão (GONÇALVES, 2013, p.75).

A possibilidade de ocorrência de um fenômeno extremo está conectada à capacidade de determinada sociedade prever um evento natural cíclico e ajustar-se em função de seus parâmetros, haja vista os eventos extremos podem ser atenuados, controlados, mas dificilmente evitados (GONÇALVES, 2013).

3.3. Dinâmica Atmosférica Regional No Dia 12 De Abril De 2009

Acompanhando o ciclo anual da chuva na América do Sul, observa-se uma das características mais marcantes do solstício de verão austral: a presença de uma banda de nebulosidade e chuvas com orientação noroeste-sudeste, que se estende desde a Amazônia até

3 WHITE, G. F. (ed) *Natural hazards – Local, Nacional, Global*. New York: Oxford University Press, 1974.

o sudeste do Brasil. Essa característica climatológica, que tem duração de quatro dias podendo persistir por dez dias ou mais, convencionou-se chamar de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (CARVALHO; JONES, 2009; PALLOTTA; NAKAZATO, 2010).

Não obstante tais características sejam observadas em todos os solstícios de verão e até mesmo em outras estações, como final da primavera e início do outono, importantes variações ocorrem na organização espacial, na intensidade das chuvas e na circulação. São essas variações muitas vezes responsáveis pela ocorrência de eventos severos, como alagamentos e deslizamentos de terra, principalmente no sul, centro-oeste e sudeste do Brasil.

Os eventos na escala regional, como a ZCAS, dinamizam os fenômenos atmosféricos nas áreas sob sua influência direta ou indireta. Durante o solstício de verão no hemisfério sul, a ZCAS age com maior incidência e intensidade causando um aumento no índice pluviométrico, nas áreas sob sua atuação. Trata-se de um fenômeno que atua na América do Sul e sua influência pode ser observada direta ou indiretamente em grande parcela do território brasileiro.

Existe, contudo, convergência de umidade com um padrão similar a ZCAS (zona de convergência de umidade marcada por nebulosidade e precipitação intensas), mas sem a configuração clássica descrita na literatura, padrão de formação anômalo em relação às definições clássicas, principalmente em médios e baixos níveis, o que permite caracterizá-los como Zona

de Convergência de Umidade (ZCOU). (PALLOTTA; NAKAZATO, 2010; SACRAMENTO NETO; ESCOBAR; SILVA, 2010).

O conceito de Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) foi introduzido à comunidade meteorológica pelo Grupo de Previsão de Tempo do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (GPT-CP-TEC) devido à verificação de variações no padrão de estabelecimento das ZCAS (SACRAMENTO NETO; ESCOBAR; SILVA, 2010).

Segundo o GPT, em termos puramente ligados ao tempo de persistência, uma ZCOU pode ser caracterizada em situações onde os padrões são similares aos da ZCAS, porém a duração do sistema é de apenas 3 dias. Se o padrão persistir para um quarto dia, o sistema passa a ser considerado ZCAS (SACRAMENTO NETO; ESCOBAR; SILVA, 2010). Existem outros aspectos relacionados à caracterização da ZCOU que podem ser melhor analisados nos autores mencionados anteriormente, mas que não compete à proposta dessa pesquisa.

No dia 09 de abril de 2009, formou-se uma ZCOU que atuou principalmente no centro-norte do sudeste e do centro-oeste e no sul da Região Norte. Este sistema persistiu até o dia 12 de abril de 2009 e ao longo de seu período de atuação, provocou chuva em grande parte do centro-sul, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Pará e Tocantins. Neste mesmo dia ocorreu acumulados significativos de chuva em Altamira-PA, uma área crítica onde houve muitas pessoas desabrigadas (SACRAMENTO NETO, 2009).



FIGURA 1: Desmoronamento de casas em palafitas no igarapé Altamira no dia 12 de abril de 2009. Foto de Germano Leitão de Oliveira Junior.

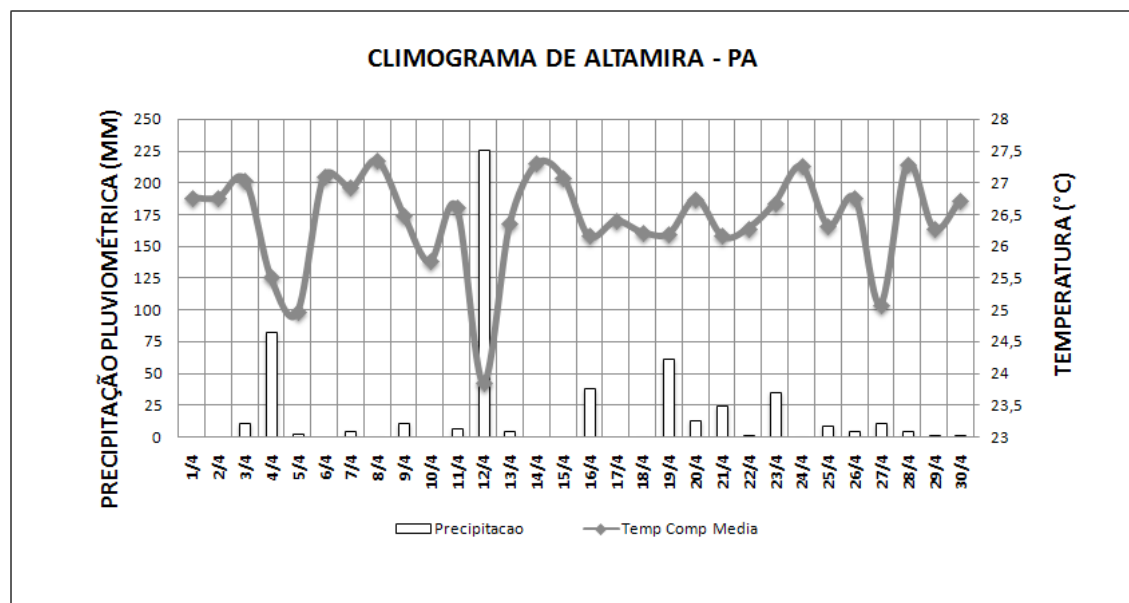


GRÁFICO 01: Temperatura média compensada e chuva acumulada 24h – mês de abril de 2009. Fonte: INMET.

3.4. Episódio hidrometeorológico concentrado em Altamira - PA em 12 de abril de 2009

Devido a chuvas intensas, as represas construídas – de forma inadequada a montante do igarapé Altamira em relação à cidade de Altamira/PA – não suportaram o excedente hídrico e romperam seus diques, provocando um “efeito dominó” que levou ao rompimento consecutivo de oito barragens. O volume de água oriundo da ruptura dos barramentos contribuiu para que ocorresse uma catástrofe, aproximadamente 2.170 famílias ficaram desabrigadas⁴ e houve muita destruição no centro da cidade de Altamira/PA, (Figura 1). Devido à dramática situação, foi necessário decretar estado de calamidade pública.

O comportamento da temperatura e da umidade do ar na cidade de Altamira/PA no dia 12 de abril de 2009, foi influenciado pela dinâmica atmosférica regional. A ZCOU influenciou o comportamento térmico devido à sua de intensa nebulosidade, contribuindo para a redução significativa da temperatura, influenciando o alto índice pluviométrico com cerca de 226 mm (Gráfico 01).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Além da dinâmica atmosférica regional que propiciou o alto índice pluviométrico, se destaca a insuficiência de uma infraestrutura urbana inadequada associa-

⁴ Levantamento dos atingidos cadastrados pela Prefeitura Municipal de Altamira, no dia 12 de abril de 2009.

da ao uso de áreas ilegais, a precariedade das residências construídas na forma de palafitas⁵ sobre as margens. O curso d’água (Figura 2) denota uma dinâmica espacial que apresenta uma caótica qualidade ambiental, que se associa a uma gama de outros problemas sujeitos a provocarem situação de emergência, como por exemplo, alagamentos e enxurradas no período chuvoso.

A educação ambiental preconiza um auto-conhecimento, mediante o conhecimento do ser humano, da vida e do ambiente. De modo que a ação do ser humano também é reflexo de seu conhecimento e de sua cultura. De acordo com Branco (2003, p.9) “[...] toda forma de educação ambiental deve ter como meta o próprio homem [...]”.

Objetiva-se, com o emprego da educação ambiental, que o ser humano perceba as potencialidades e as limitações físicas e biológicas do ambiente. Ademais que ele seja sensível a dinâmica que o cerca, capaz de obter recursos sem gerar sobrecarga pela introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio. Essa compreensão perpassa por um processo de re-educação, conscientização e sensibilização, pois a “[...] qualidade de vida está intimamente relacionada à forma de se com-

⁵ Conforme o dicionário de arquitetura (2009), palafitas são o conjunto de estacas que sustenta a construção acima do solo nas habitações lacustres. Sistemas construtivos usados em edificações localizadas em áreas alagadiças, cuja função é sustentar e evitar que as casas sejam arrastadas pela correnteza dos rios e igarapés. As palafitas são comuns em todos os continentes, sendo que em áreas tropicais e equatoriais de alto índice pluviométrico é maior. São construções sobre estacas de madeira muito utilizadas nas margens dos rios e igarapés, na Amazônia, área de pantanal (Brasil) e em países da África e Ásia.



FIGURA 2: Aglomeração habitacional em palafitas. Fonte: ARAUJO (2013).

portar diante do mundo, perante a vida” (BRANCO, 2003, pp.12-13). Esse processo pode se refletir no uso e ocupação do solo, na forma de construir e principalmente perceber que determinados locais, protegidos ou não pela legislação, podem representar risco e, portanto, é limitado a determinadas funções específicas.

Para Ayoade (2010, p.287) “[...] o planejamento dos recursos climáticos envolve o uso racional dos efeitos benéficos do tempo e do clima e a prevenção, eliminação e minimização dos efeitos maléficos”. Desta forma, os conhecimentos oriundos da climatologia integrados aos princípios da educação ambiental podem antecipar-se à prática de ações que possam causar danos ambientais, adotando medidas gerenciais aptas a proteger o meio ambiente. Fiorillo (2003, p.19), afirma de maneira categórica que “a proteção do meio ambiente existe, antes de tudo, para favorecer o próprio homem [...]”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas ambientais são oriundos do modo como as populações utilizam os recursos naturais. A ação antrópica pode causar diversos impactos ambientais, gerando uma crise ambiental. Assim, se faz necessário novos modelos de gestão que minimizem problemas ambientais e influenciem a melhoria da qualidade de vida ambiental e mitigação dos graves problemas que afetam o meio ambiente.

Dessa forma, a análise e correlação dos elementos discutidos nesta pesquisa sugerem que: mesmo que o

evento extremo em questão seja engendrado em escala regional, a existência do risco é função do ajuste humano aos eventos naturais sazonais, como as enchentes. Essa questão destaca a importância da compreensão da relação de interdependência existente entre o meio e o ser humano. A sociedade deve fazer uso da educação ambiental como arcabouço teórico, priorizando o entendimento dos eventos climáticos extremos para mitigar as consequências danosas aos seres humanos e proporcionar mudanças no cotidiano para diminuir seus impactos locais.

Desta forma, o estudo acerca das potencialidade da educação ambiental como ferramenta de mitigação dos efeitos de eventos climáticos extremos na bacia hidrográfica do igarapé Altamira na cidade de Altamira/PA se torna relevante para a compreensão dos elementos que possam influenciar o bem-estar humano, colaborando para um planejamento urbano adequado às características climáticas locais, tendo em vista a vulnerabilidade apresentada pela cidade de Altamira/PA diante de episódios pluviométricos concentrados como o evento do dia 12 de abril de 2009.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. C. **Uso da terra e as implicações na variação termo-higrométrica ao longo de um transecto na bacia hidrográfica do igarapé altamira – Altamira – PA.** 2013. 181p. Monografia - Universidade Federal do Pará, Altamira.

- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- AILÃO, C. A. G. **Gestão e educação ambiental: relatos de experiências sobre a questão ambiental**. v. 2. Santo André, SP: SEMASA, 2001.
- BRANCO, S. **Educação ambiental: metodologia e prática de ensino**. Rio de Janeiro: Dunya, 2003.
- CAMPOS, Y. de O. **Gestão Ambiental: Complexidade Sistêmica em bacia hidrográfica**. 2010. 187p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- CARVALHO, I. C. de M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental**. Brasília: IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/atividades/biologia/externos/docs/SMA/edamb.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- COSTA, C. J. S. et al. Educação Ambiental como Instrumento de Gestão no Distrito dos Mecânicos em Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil. **Gaia Scientia**. v. 9, n. 1, p. 7-16, 2015.
- DREW, D. O homem e a ação do meio físico. In: _____. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- GORAYEB, A.; LOMBARDO, M. A.; PEREIRA, L. C. C. Condições Ambientais em áreas urbanas da bacia hidrográfica do rio Caeté – Amazônia Oriental – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** v. 9, n. 2, p. 59-70, 2009.
- GONÇALVES, N. M. S. Impactos pluviais e desordenação do espaço urbano em Salvador. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. **Clima Urbano**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.
- GUERRA, A. J. T. Encostas e a questão ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. (Orgs). 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2012.
- HIGUCHI, M. I. G.; AZEVEDO, G. C. Educação como processo na construção da cidadania ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, v. 1, n. 0, p. 63-70, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150060>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E ESTUDOS CLIMÁTICOS, INMET. **Gráficos**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- JACOBI, P. R. Educação e meio ambiente - transformando as práticas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, v. 0, p. 28-35, 2004.
- MENDONÇA, F. de A. **Geografia e Meio Ambiente**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2010.
- _____. Proposição metodológica e de intervenção urbana a partir do estudo do campo termo-higrométrico. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. (Orgs.). **Clima Urbano**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.
- MENDONÇA, F. A.; DANNI - OLIVEIRA, I. M. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, v. 1, p. 35-48, 2004.
- UMBUZEIRO, A. U. B. **Altamira e sua história**. 4. ed. Belém: Ponto Press, 2012.

Correspondência do autor:

Aldani Braz Carvalho
aldani@ufpa.br

José Antonio Herrera
herrera@ufpa.br

2017-02-08 --2017-06-13

ARTIGO RECEBIDO EM: 08/02/2017

REVISADO PELO AUTOR EM: 13/06/2017

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO EM: 13/06/2017
