Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgf>

Análise integrada do ambiente como subsídio para identificação de riscos e vulnerabilidades socioambientais em Picos/PI

José Francisco de Araújo Silva¹, Hikaro Kayo de Brito Nunes², Cláudia Maria Sabóia de Aquino³

¹ Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Professor Formador do Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD/UFPI), Chefe do Curso de Geografia, Rua Olavo Bilac, 1148, Bairro Centro, CEP 64.001-280, Teresina, Piauí. jfaraujo6@hotmail.com (autor correspondente).

² Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Professor Auxiliar da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Coordenação do Curso de Geografia, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, CEP 64049-550, Teresina, Piauí. (86) 3215-5778. hikarokayo2@hotmail.com. ³ Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e Professora Adjunta da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Coordenação do Curso de Geografia, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, CEP 64049-550, Teresina, Piauí. (86) 3215-5778. cmsaboia@gmail.com.

Artigo recebido em 09/11/2018 e aceito em 24/02/2019

RESUMO

Impulsionado pela problemática ambiental, que ora em muitos casos é conferida por ambientes de riscos e vulnerabilidades, o artigo que se segue tem como objetivo identificar, à luz da análise integrada do ambiente, os riscos e vulnerabilidades socioambientais na cidade de Picos/PI, além de servir como subsídio para um ordenamento territorial e governança do risco, sendo útil, por exemplo, para o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil no direcionamento das suas ações. Recorreu-se à Análise Integrada do Ambiente e ao Materialismo Histórico e Dialético, sustentados nos seguintes procedimentos metodológicos: leitura de bibliografia referente à temática (delineamento teórico-conceitual), observações *in loco*, levantamento fotográfico, mapeamento (por meio do *software* ArcGis 10.3) e de notícias de jornal. Os principais resultados apontaram cenários de riscos e vulnerabilidades (relacionadas à descaracterização do relevo e aos eventos de inundação do rio Guaribas) nas seguintes áreas: Centro, Canto da Várzea, Ipueiras, São José, Bomba, Aerolândia, Paroquial, Morros da Cidade de Deus, Morada do Sol e da Mariana. Tais áreas evidenciam a espacialização da população picoense em setores impróprios, fato esse intensificado pelo perfil socioeconômico dos seus moradores. Por fim, ressalta-se que os grupos sociais expostos aos riscos e vulnerabilidades possuem distintas capacidades de resiliência, tendo em vista o tempo de resposta diferenciado quanto ao enfrentamento dos riscos, sendo necessárias, assim, ações efetivas relacionadas à Defesa Civil e de avaliação de riscos dessas áreas frente aos eventos constatados neste estudo.

Palavras-chave: Análise ambiental; Diagnóstico; Planejamento; Ambiente Urbano; Perigos.

Integrated analysis of the environment as a subsidy to identify socio-environmental risks and vulnerabilities in Picos/PI

ABSTRACT

Driven by the environmental problem, which in many cases is conferred by risk and vulnerability environments, the following article aims to identify, in the light of the integrated environmental analysis, the socio-environmental risks and vulnerabilities in the city of Picos/PI, besides to serve as input for land use planning and governance risk and is useful, for example, the Fire Department and the Civil Defense in directing their actions. It appealed to the Integrated Analysis Environment and the Historical and Dialectical Materialism, sustained in the following methodological procedures: bibliography of reading on the subject (theoretical and conceptual design), on-site observations, photographic survey, mapping (through ArcGIS 10.3 software) and newspaper reports. The main results showed risk scenarios and vulnerabilities (related to relief decharacterization and the Guaribas river flood events) in the following areas: Centro, Canto da Várzea, Ipueiras, São José, Bomba, Aerolândia, Paroquial, Morros da Cidade de Deus, Morada do Sol and Mariana. These areas show the spatial distribution of population picoense in inappropriate sectors, a fact intensified by the socioeconomic profile of its residents. Finally, we emphasize that social groups exposed to the risks and vulnerabilities have different resiliency capabilities, in view of the time for each answer as to face the risks that are necessary, effective actions related to Civil Defense and risk assessment of these areas against the events observed in this study.

Keywords: Environmental analysis; Diagnosis; Planning; Urban Environment; Dangers.

Introdução

O modo de produção predominante na sociedade atual, o capitalismo, fez prevalecer um modelo de desenvolvimento e consumo que requer a exploração do trabalho e de bens naturais para objetivando sua manutenção, como aponta Porto-Gonçalves (2015). No que diz respeito aos recursos naturais, por exemplo, a exploração em muitos casos causa danos irreparáveis à manutenção do equilíbrio ecológico da área, originando e intensificando cenários de riscos e vulnerabilidades, tanto para o ambiente quanto para a população local.

Diante disso, o processo de apropriação antrópica de ambientes até então naturais como planícies fluviais, lacustres e/ou fluviomarinhas e áreas com intensa declividade auxiliam no desencadeamento de impactos ambientais negativos, seja em pequenas, seja em médias e grandes cidades.

É fato notório que a maior parte das pessoas vive hoje nos espaços urbanos, o que segundo Alves, Silva e Ribeiro Filho (2015) teria levado a compreensão de ser o século XXI “o século da cidade”, enquanto o XX teria sido o da urbanização. Ainda para os autores é preciso ressaltar que a urbanização em si não representa problemas e sim suas diferentes e complexas formas de manifestação. É neste espaço urbano onde se percebe aspectos relevantes da relação sociedade-natureza, e é por essa razão que há a existência de conflitos ambientais-territoriais, que são, sobretudo, políticos. Sobre a gestão desses espaços, Suertegaray (2014) afirma que é comumente adotada nas políticas de reordenamento territorial indicando a necessidade de gestão do território, de forma a alcançar a sua descentralização, associando a questão ambiental e territorial, que, em muitos casos, há a constituição de comitês representativos de distintos segmentos da sociedade.

A análise integrada do ambiente, oferece, nesse caso, um valioso compilado de dados que serve como subsídio para os zoneamentos e parcelamentos do solo urbano que buscam ordenar a ocupação urbana sustentado nas potencialidades e limitações, a exemplo dos zoneamentos das cidades de Teresina (Piauí), Gandu (Bahia), Fortaleza (Ceará), Curitiba (Paraná) e Campinas (São Paulo), por força de Leis, Decretos e demais resoluções. Tendo, ainda, vínculos, com distintas áreas do conhecimento, como Geografia, Planejamento Urbano, Economia, Engenharia, Sociologia Urbana, Direito, dentre outros.

Em ambientes urbanos os problemas são conferidos de uma visibilidade mais marcante, notadamente no que diz respeito ao intenso processo de transformação antropogênica, a casos de segregação social e ao próprio adensamento populacional. Destarte, é necessário salientar a importância da análise integrada do ambiente como recurso satisfatório para subsidiar investigações sobre variadas esferas (econômica, social e ambiental) que se fazem presentes nas cidades, e, como salientam Tricart e Kiewietdejonge (1992) e Viana et al (2017), é essencial por favorecer o entendimento do comportamento do ambiente para o uso racional da terra.

Diante desse cenário e baseando em Cidade (2013), Lucena e Freire (2014), Moura-Fé (2014), Olímpio e Zanella (2017) e Nunes e Aquino (2018), insere-se, nesse contexto, a cidade de Picos, localizada no Sudeste do estado do Piauí. A cidade, assim como o entorno, é caracterizada geomorfologicamente por morros e colinas, que, somadas aos eventos hidrológicos do rio Guaribas e ao processo de apropriação do relevo, apresenta diferentes áreas de riscos como sendo espaços-problemas, exemplificadas por Feitosa, Nóbrega e Coelho Junior (2016) como decorrentes da inter-relação dos aspectos físico-ambientais e as pressões exercidas sobre o meio.

Neste artigo discute-se o risco provocado por ameaças de deslizamentos e enchentes sobre o ambiente urbano da cidade de Picos-PI, em especial, áreas onde vivem pessoas de baixo poder aquisitivo. São riscos ambientais decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana, pela fragilidade da população e pela ocupação do território, portanto, um risco socioambiental condicionando a existência de vulnerabilidade socioambiental.

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo identificar, à luz da análise integrada do ambiente, os riscos e vulnerabilidades socioambientais na cidade de Picos/PI. Pretende-se, ainda, que os resultados aqui apontados sirvam de subsídio para um ordenamento territorial e governança do risco, sendo útil, por exemplo, para o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil no direcionamento das suas ações.

Breves apontamentos teóricos

Cabe destacar que, para tratar de riscos e vulnerabilidades se faz necessário uma breve revisão conceitual destes termos e suas subdivisões bem como de outros a eles relacionados, tais como perigo e desastre. O risco, conforme Sánchez

(2013), é caracterizado pela contextualização de uma dada situação de perigo representada pela materialização de um evento indesejado. Os perigos são aqueles fenômenos (concretos) que causam danos, e, portanto, conforme Marandola Junior e Modesto (2012), são os perigos e não os riscos que devem ser questionados.

Assim, a definição dos *natural hazards* (perigos naturais), que, não são menos importantes (ou catastróficos) e se repetem com frequência e grau de destruição cada vez mais crescente,

associados às mudanças ambientais, à concentração de populações em áreas detentoras de vulnerabilidades em cidades e pela segregação social (Mendes, 2018). Diante dos aspectos físico-ambientais, cabe mencionar o papel do relevo como variável importante na análise integrada, e, para França, Piuzana e Ross (2017), este deve ter como suporte dois enfoques centrais, os elementos estruturais e o potencial de exploração (Figura 1).

Figura 1. O relevo enquanto variável central na análise integrada
Fonte: Souza (2013)

Como verificado, a ação antropogênica exerce considerável atuação sobre o relevo e está inserida na relação entre elementos estruturais (rocha, clima e água) e potencial de exploração (solo, vegetação e água), ao passo que, os homens, ao instrumentalizarem suas atividades produtivas, influenciam na configuração do modelado.

A vulnerabilidade pode ser entendida como a suscetibilidade dos elementos expostos a uma ameaça de sofrerem danos e prejuízos caso ocorra algum evento, devido ao fato de se encontrarem na área de influência do evento, por conta de sua fragilidade física frente a ele e por sua incapacidade de resposta e deficiência para absorver o impacto, o que favorece seu uso (conceitual) em diversas áreas do conhecimento e com tipologias distintas, tais como: natural, ambiental, social e socioambiental (Cunha, 2013).

A vulnerabilidade socioambiental é definida como “uma coexistência ou sobreposição espacial entre grupos populacionais pobres, discriminados e com alta privação (vulnerabilidade social), que vivem ou circulam em áreas de risco ou de degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental)” (Cartier *et al.*, 2009, p. 2696).

Desta forma, pode-se afirmar que o estudo das vulnerabilidades, e a forma como estas se manifestam no território, torna possível identificar áreas sujeitas a impactos ambientais negativos, o que faz com que seja um instrumento de planejamento ambiental e ordenamento territorial, sendo esse o objetivo dessa investigação na cidade de Picos. Cabe afirmar ainda o perfil multimensional, interdisciplinar e multiescalar em que este conceito está inserido contemplando as relações existentes entre sociedade e natureza (figura 2).

Figura 2. Perfil multiescalar e interdisciplinar do conceito de vulnerabilidade
Fonte: Iwama *et al* (2016)

Vê-se que o conceito é detentor de uma multidimensionalidade e engloba diversas temáticas à medida que as variáveis de análise se alteram ou se direcionam para novos sentidos, partindo do local para o global e abrangendo contextos distintos (geográfico, social e cultural) e de apontamentos para medidas para redução de riscos e desastres.

Metodologia

Os procedimentos metodológicos para elaboração deste trabalho consistiu em quatro etapas seguindo o esquema metodológico proposto por Abreu (1974), sendo: i) obtenção dos dados; ii) registro e armazenamento; iii) processamento; e, iv) resultado final. Em cada etapa, torna-se necessário salientar, fez-se uso tanto de dados primários, quanto dados secundários, e recorreu-se ao Materialismo Histórico e Dialético como um dos suportes teórico-metodológicos.

Na etapa de obtenção dos dados foi realizado levantamento bibliográfico, documental,

teórico-conceitual, cartográfico e iconográfico. Soma-se a compilação de arquivos vetoriais (.shp) e ajustamentos para o início das atividades de geoprocessamento. O delineamento teórico-conceitual baseia-se na compreensão de vulnerabilidade, risco, análise integrada do ambiente, inundações e deslizamentos. A leitura de teóricos tais como Fernandes e Amaral (1996), Cerri e Amaral (1998), Nogueira (2002), Dias e Herrmann (2002), Santos (2007), Barcellos e Oliveira (2008) e Cartier *et al.* (2009).

A segunda etapa da metodologia ocorreu concomitantemente à primeira. Foram realizados o agrupamento dos arquivos já obtidos no que diz respeito às similaridades das tipologias dos arquivos e o aspecto temático dos mesmos (como dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE e do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil).

Na terceira etapa foram elaboradas as caracterizações geoambientais, socioeconômicas (considerando as escalas local e regional) e de ocupação urbana, as atividades de campo por meio

de observação direta e levantamento fotográfico, bem como mapeamento (por meio do *software* ArcGis 10.3 sob licença disponível no Laboratório de Geomática da Universidade Federal do Piauí - UFPI). Além disso, utilizou-se imagens do programa *Google Earth Pro*. Ainda na terceira etapa, fez-se uso de notícias de jornal, como adotado por Aleixo e Silva Neto (2015) e Lima e Amorim (2015), e a categorização dos riscos ambientais e suas respectivas vulnerabilidades seguindo classificação de Nogueira (2002).

Findando a sequência metodológica, a quarta etapa foi caracterizada pelas análises

interpretativas, correlação dos dados, explanação textual e pela representação gráfica.

Resultados e Discussão

Caracterização geoambiental

A cidade de Picos – PI (Figura 3) está localizada na mesorregião do Sudeste Piauiense, microrregião de Picos, a sede municipal está a 7° 04' 54'' S e 41° 28' 14'' W, situando-se a 230 metros acima do nível do mar. De acordo com o Plano de Desenvolvimento do Parnaíba - PLANAP (2006), o município pertence ao Território do Vale do rio Guaribas.

Figura 3. Mapa de localização geográfica da cidade de Picos/PI.

De acordo com Vidal (2003) a área de Picos está localizada na porção marginal da Bacia Sedimentar do Parnaíba a aproximadamente 60km do contato leste do embasamento cristalino, sendo totalmente constituída por rochas (representadas pelas formações Serra Grande, Pimenteiras, Cabeças, coberturas triássico-quadernárias e aluviões) pertencentes à referida bacia. Enquadra-se, segundo Lima (1987) na compartimentação do relevo do Piauí denominada Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí.

Predominam na região as formações Pimenteiras e Cabeças. De acordo com RADAM BRASIL (1973, p. 16) a formação Pimenteiras, do Devoniano Inferior, estratigraficamente localizada

abaixo da Formação Cabeças, é constituída por folhelhos de cores variadas, micáceos, além de arenitos e siltitos. Devido a sua constituição litológica torna-se muito vulnerável à erosão, porém, fica preservada em sua maior parte e possuindo uma área de afloramento relativamente pequena. Já a Formação Cabeças, data do Devoniano médio a superior, é composta de arenitos médios a grosseiros, frequentemente conglomeráticos, e muito pouco argilosos.

O relevo da área está assentado em rochas sedimentares argilo-arenosas e arenosas relevo suavemente ondulado a plano, topografia dissecada em formas tabulares, vales e testemunhos, apresentando quatro aspectos geomorfológicos, a

saber: zonas de chapadas, zona de testemunho, zona de dissecação e aluviões (Vidal, 2003). Para Jacomine *et al.*, (1986) as formas de relevo compreendem chapadas baixas, relevo plano com partes suavemente onduladas, variando de 150 a 300m de altitude; chapadas altas, com relevo plano, variando entre 400 a 500m de altitude, apresentando mesas recortadas de grandes dimensões e relevo movimentado com a presença de superfícies onduladas, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, encostas mais acentuadas de vales, além de serras, morros e colinas, com altitudes entre 150 a 500m.

Sobre os aspectos climáticos, Picos possui clima “definido como seco e semi-árido, típico do polígono das secas e com características bem definidas: insuficiência de precipitações, temperaturas elevadas e forte precipitação” (Vidal, 2003, p. 31).

No tocante à hidrografia, a área está inserida na bacia hidrográfica do Canindé/Piauí (primeira área de ocupação do território piauiense) e conta com o rio Guaribas drenando boa parte da cidade. Acrescenta-se, além do mais, que toda a drenagem destina-se ao eixo principal da drenagem do Piauí, o rio Parnaíba, sendo o coletor final da

Bacia Hidrográfica do rio Parnaíba que abrange os estados do Piauí, Maranhão e Ceará.

Na cidade de Picos o principal tipo de solo encontrado é o Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, e, no que se refere à vegetação, predomina o tipo Caatinga arbórea e Caatinga arbustiva, ocorrendo ainda pequenas manchas de cerrado a noroeste, as quais revestem o platô mais dissecado (Barbosa *et al.*, 2007).

Caracterização socioeconômica

A população urbana, conforme dados do Censo 2010 é de 58.307 habitantes (IBGE, 2018). É importante, no entanto, ressaltar que somada a essa população oficial, a cidade conta ainda com uma significativa população flutuante. São milhares de pessoas que se dirigem diariamente de cerca de 50 municípios que compõe a macrorregião e estados vizinhos como Ceará e Pernambuco. Muitas dessas pessoas residem provisoriamente no município, uma vez que passam a semana trabalhando, estudando ou em outras atividades, e voltam para suas cidades de origem apenas nos finais de semana acarretando, um crescimento desordenado no núcleo urbano (Figura 4).

Figura 4. Manchete de site de notícias ilustra consequência de crescimento desordenado em Picos
Fonte: Araújo (2013)

Soma-se a essas informações o fato de que a economia da cidade cresce continuamente, o que torna a mesma uma espécie de centro do Território do Vale do Guaribas para onde pessoas de diversos outros municípios vão “em busca de lojas, bancos, quando necessário realizar tratamento de saúde, serviços de educação superior, comércio, dentre outras atividades, fato facilmente comprovável nas ruas da cidade, com o grande número de carros

circulando” (Araújo, 2015, *apud* Silva; Aquino; Araújo, 2016, p. 9).

Tudo isso é facilitado devido ao fato de o município ser um importante entroncamento rodoviário sendo cortado pela BR-316, BR-407, BR-230, e estar bem próximo a BR-020 que interliga vários estados nordestinos. Compõe ainda a malha viária as seguintes rodovias estaduais: PI-375, PI-238, PI-379 e PI-236.

Destaca-se também o setor de serviços e o comércio que são bastante significativos na economia picoense (Figura 5). São centenas de lojas comerciais, uma importante feira livre (Figura 5A), agências bancárias, dezenas de escolas

(públicas e privadas), dois *shoppings centers* em pleno funcionamento (Figuras 5B e 5C), variados centros de saúde (Figura 5D), além de diversificadas instituições públicas municipais, estaduais e federais.

Figura 5. Comércio e serviços em bairros de Picos. Em (A) bairro Centro, em (B) Jardim Natal, em (C) Canto da Várzea e em (D) Paraibinha. Fonte: (A) pesquisa direta (2018); (B) Mayara (2016); (C) pesquisa direta (2018) e (D) Ferreira (2016).

Cenários de riscos e vulnerabilidades socioambientais

As mudanças na topografia e o desmatamento colaboram para o aumento da instabilidade na área de estudo. Uma vez desmatadas, as encostas ficam desprotegidas da ação dos processos erosivos e dos movimentos de massa.

Algumas áreas, na cidade de Picos, que se destacam pela descaracterização do relevo com vistas ao abastecimento do comércio e da construção civil são as seguintes: Centro, Canto da Várzea (Figura 6), Ipueiras, São José, Bomba, Aerolândia e Paroquial. Tais bairros são caracterizados pelo intenso adensamento populacional e pela baixa quantidade de cobertura vegetal.

Figura 6. Retirada de material de encosta no bairro Canto da Várzea.

Os riscos existentes em torno dessas atividades são classificados como riscos geológicos exógenos, exemplificados na área de estudo por eventos de enxurradas, que, para Santos (2007), estão associadas a chuvas (Figura 7) de forte intensidade sobre encostas desmatadas e com seus canais de escoamento alterados. É preciso destacar que não apenas a chuva, mas vários outros

fatores contribuem para a ocorrência de escorregamentos em uma encosta ou vertente, porém é a chuva um dos fatores mais significativos, uma vez que “quase todos os registros estão associados a episódios de chuvas de forte intensidade ou de períodos prolongados, geralmente concentrados em alguns meses, muito comum nas regiões tropicais” (Gonçalves; Guerra, 2001, p.187).

Figura 7. Enxurrada após ocorrência de chuva no bairro São Vicente.

Fonte: Monize (2016)

No tangente aos eventos que sucederam à intensa precipitação pluviométrica na cidade de Picos, tem-se que o período que há uma maior predisposição de deslizamentos é entre os meses de Janeiro e Abril. Ainda em se tratando de Silva, J. F. A.; Nunes, H. K. B.; Aquino, C. M. S.

consequências e relacionando-as com o grande número de pessoas residindo na cidade de Picos, é preciso apontar que muitos desses habitantes, os mais vulneráveis socialmente, acabam por construir suas residências em áreas impróprias

como as encostas (Morros da cidade de Deus, Morada do sol, morro da Mariana e Aerolândia, por exemplo) e o leito do rio Guaribas (Figura 8). Desse modo, o cenário atual de espacialização da

população picoense é um retrato também do processo de povoamento, ocupação e construção da urbe.

Figura 8. Casas construídas no leito do rio Guaribas no bairro Boa Sorte.

Conforme Carvalho (2015, p. 27), uma das hipóteses a respeito do povoamento afirma que os habitantes que, à época moravam nas margens do rio Guaribas (especialmente os das fazendas Sussuapara e Samambaia) “idealizaram fundar um povoado na margem direita do mesmo rio, ficando circundado por picos”, associando,

consideravelmente às variáveis relevo e hidrografia. Há, ainda conforme a autora, uma outra hipótese (mais divulgada) que a origem da cidade se deu a partir de Bocaina “que à época era ligada a então capital do Piauí, Oeiras”, como verificado na Figura 9.

Figura 9. Casas construídas nas encostas. Em A/B, bairro São Vicente; em C/D, bairro São José.

Os fatos históricos expressam por si só e reforçam as origens do processo de ocupação das atuais terras urbanas, fato esse que subsidia como se deu a história da ocupação local ao passo que oferece informações no que refere à alteração da paisagem pela ação antrópica e pela própria (re)criação e intensificação de riscos e vulnerabilidades, que, ao exporem grupos sociais diferentes, conferem uma capacidade de resiliência também distinta, tendo em vista que grupos possuidores de significativo poder econômico

possuem uma resposta mais rápida quando da iminência de desastres.

Os resultados advindos de tais ocupações em áreas de riscos (encostas e leito de rio) podem ser os mais diversos possíveis. No geral, a maior parte são impactos negativos na vida das pessoas que aí vivem. Manchetes de sites de notícias do município (Figura 10) em anos distintos (2014 e 2016) apontam resultados negativos para tais ações.

Figura 10. Sites noticiando enchentes e deslizamentos em Picos-PI.

Fonte: (A) Monize (2016), (B) Teixeira (2016), (C) Paulo (2014), (D) PORTAL (2016). Organização:

Outro problema bastante comum em áreas urbanas são as inundações. É de conhecimento público que os problemas advindos do aumento populacional em grande parte das cidades fez com que uma grande quantidade de pessoas estejam submetidas ao subemprego ou mesmo ao desemprego, desta forma, sem renda, estas pessoas terminam por ocupar áreas (desvalorizadas) como encostas, margem de córregos e rios, onde estão mais susceptíveis a deslizamentos e inundações.

Sobre as inundações é possível apontar que as mesmas "são causadas pelo afluxo de grandes quantidades de água que, ao transbordarem dos

leitos dos rios, lagos, canais e áreas represadas, invadem os terrenos adjacentes, provocando danos, sendo classificadas em função da magnitude e da evolução" (Santos, 2007, p. 48).

Como no ambiente tudo se encontra integrado, as inundações e os deslizamentos não fogem à regra. É facilmente possível apontar inter-relações entre ambos. Não obstante, é comum cidades, surgirem e se desenvolverem a partir de rios (Picos, por exemplo) fato que as deixam ainda mais vulneráveis a inundações, como verificado na Figura 11.

Figura 11. Inundação no centro comercial de Picos/PI após transbordo da calha do rio Guaribas.
Fonte: Paulo (2014)

Diante do exposto e conforme o retrato atual de Picos sobre os riscos e vulnerabilidades existentes, as áreas que possuem consideráveis riscos ambientais (como no caso de deslizamentos e inundações) são aquelas áreas em que as comunidades estão expostas à vulnerabilidade social, de modo que tal população é levada a ocupar espaços insalubres e expostos a uma variedade de riscos como inundações, alagamentos, deslizamentos, além de problemas relacionados à questão sanitária, queimadas e proximidade com áreas de despejo de lixo, como lixões e aterros sanitários, fatos esses que são melhores ilustrados conforme os indicadores de desvantagem social.

Conforme dados do Atlas de desenvolvimento Humano, o IDHM, do município em 2010, ano da última divulgação, foi de 0,698, considerado como médio (entre 0,600 e 0,699). Outro indicador relevante é a expectativa, também em 2010, esta foi de 73,0 em Picos-PI (ATLAS, 2013). Em relação ao PIB per capita este apresenta uma evolução crescente passando de R\$ 9.335,74 em 2010, para R\$ 13.644,72 em 2013 e para R\$ 16.109,15 em 2015. Em relação ao PIB a preços concorrentes esse aumento é ainda mais visível, saltando de R\$ 685.402,00 em 2010, para R\$ 1.037.572 em 2013 e para 1.233.058 em 2015 (ano da última divulgação) (IBGE, 2018).

Sobre a vulnerabilidade social, segundo dados do IPEA (2015), o município obteve o índice de 0,286, enquadrando-se na categoria de vulnerabilidade social baixa, em uma escala que varia de 0 a 1. Entretanto, apesar dos números

apontarem baixa vulnerabilidade social, alto Produto Interno Bruto e IDHM médio, na prática, muitas pessoas vivem em situações de vulnerabilidade socioambiental.

Destarte, a identificação e discussão dessas tipologias de riscos e vulnerabilidades, cabe instigar a possibilidade de um melhor ordenamento territorial com vistas a uma ocupação adequada às limitações do ambiente urbano de Picos, seja no uso de parcelamento do solo urbano, seja no direcionamento de novas ocupações, a julgar que na cidade, atualmente, há um número considerável de construções (públicas e privadas) que, ao não se atentarem para as características locais irão intensificar os riscos já existentes.

Relata-se ainda que, à exemplo da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), cabe esforços, no âmbito local, para uma maior ação social e mobilização política e comunitária para o enfrentamento desses problemas de modo que as ações devem ser adotadas conforme cada tipo de risco, ao passo que a avaliação dessas áreas (diante de um processo perigoso) torna-se um instrumento eficaz para a materialização de políticas específicas.

Conclusão

No presente artigo a base teórica que orientou a avaliação da vulnerabilidade e risco socioambientais na área urbana de Picos-PI, fundamentou-se na análise integrada dos meios naturais e antrópicos. Foi possível identificar e compreender os cenários de riscos e

vulnerabilidades socioambientais em que a cidade de Picos está conferida, e, dessa forma, constatar que há uma verdadeira imbricação entre os grupos populacionais de menor poder aquisitivo e que, portanto, vivem em vulnerabilidade social, e as áreas de risco onde habitam (risco ambiental). A junção dessas condições leva esse contingente populacional à iminência de desastres e perigos naturais como deslizamentos e inundações, principalmente no período chuvoso.

Fica claro, desta forma, que há uma intrínseca relação entre risco e vulnerabilidade, uma vez que esta evidencia a variedade dos impactos oriundos daquele que atingem uma determinada população. Foi justamente nas áreas mais urbanizadas, especialmente naquelas onde pessoas mais pobres conseguem construir suas moradias, áreas estas que sofrem com a

precariedade de serviços públicos, onde os riscos e vulnerabilidades se mostraram mais evidentes, carecendo, em toda a área de estudo, de esforços, mobilizações e ações efetivas para o enfrentamento dos problemas causados com essas vulnerabilidades e, principalmente, a resolutividade e rapidez nas respostas frente aos riscos.

Espera-se, ao fim desse estudo, melhor ordenamento territorial no que diz respeito à ocupação em áreas de riscos e o maior número de estudos sobre essa temática na cidade em questão, tendo em vista que a mesma é caracterizada por topografia e ocupações irregulares. Sugere-se, ainda, a aplicação de outras metodologias para alcançar resultados que poderão reforçar os dados apresentados neste.

Referências

- Abreu, A. A., 1974. Quantificação e sensoriamento remoto na investigação geográfica. *Revista Geográfica*, n. 129. Disponível em: <http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/1147/1006>. Acesso: 14 de março de 2019.
- Aleixo, N.C.R.; Silva Neto, J.C., 2015. A Precipitação e riscos em Tefé-AM. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233595>. Acesso: 14 de março de 2019.
- Alves, L.A.; Silva, A.R.P.; Ribeiro Filho, V., 2015. O século das cidades também pode ser o século da cidade sustentável? *Fórum Ambiental da Alta*, 11. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1169. Acesso: 3 de fevereiro de 2019.
- Araújo, G., 2013. Picos enfrenta crescimento desordenado. Disponível em: <http://g1.globo.com/brasil/caminhos-do-brasil-caravana-g1/picos/platb/> Acesso em: 26 de dez. de 2016.
- ATLAS BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013 Disponível em :< <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>> Acesso em: 10 de dez. de 2016.
- Barbosa, M.P.; *et al.*, 2007. Estudo da degradação das terras - município de Picos – PI. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13. 2007, Florianópolis. Anais... São José dos Campos: INPE.
- Barcellos, F.C.; Oliveira, S.M.M.C., 2008. Novas fontes de Dados sobre Risco Ambiental e Vulnerabilidade Social. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4. 2008, Brasília. Anais... Brasília.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa nº 1, 2012. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/web/guest/defesa-civil/legislacoes>>. Acesso em 20 de dez. de 2016.
- Cartier, R.; et al., 2009. Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. *Cadernos de Saúde Pública*, 25, Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2009001200016&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso: 3 de fevereiro de 2019.
- Carvalho, M.G., 2015. Picos: história, desenvolvimento e transformação do centro histórico (1970). Teresina. 110f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal do Piauí.
- Cerri, L.E.S.; Amaral, C.P., 1998. Riscos geológicos. *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia.
- Cidade, L.C.F., 2013. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. *Cadernos Metrópoles*, 15, Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/15821>. Acesso: 3 de fevereiro de 2019.
- Cunha, C.M.L., 2013. Riscos ambientais: uma discussão geomorfológica. In: Lombardo, M. A.; Freitas, M. I. C. (Orgs). *Riscos e vulnerabilidades: teoria e prática no contexto*

- lusobrasileiro. São Paulo: Cultura Acadêmica.
- Dias, F.P.; Herrmann, M.L.P., 2002. Susceptibilidade a Deslizamentos: estudo de caso no bairro Saco Grande, Florianópolis, SC. *Caminhos de Geografia*, 3, Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15295>. Acesso: 3 de fevereiro de 2019.
- Feitosa, M.S.S.; Nóbrega, R.S.; Coelho Junior, J. M., 2016. Vulnerability environmental and flood risk in rio Poti, Teresina, Brazil. *Revista Geama*, 2, Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/816>
- Fernandes, N.F. Amaral, C.P., 1996. Movimentos de massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. (org) *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Bertrand: Rio de Janeiro.
- Ferreira, J., 2016. CAMPI completa 02 anos oferecendo serviços especializados a população da macrorregião de Picos. Disponível em < <http://www.campipicos.com.br/2016/03/campi-completa-02-anos-oferecendo.html>
- Gonçalves, L.F.H; Guerra, A.J.T., 2001. Movimento de Massa na Cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: Guerra, A. J. T; Cunha S. B. (Orgs): *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE cidades. 2018. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>
- IPEA. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas., 2015. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Brasília: IPEA.
- Iwama, A.Y. et al., 2016. Risco, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, n. 2. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n2/pt_1809-4422-asoc-19-02-00095.pdf
- Jacomine, P.K.T. et al., 1986. Levantamento exploratório de solos do estado do Piauí (escala 1: 1000). *Boletim de Pesquisa*, 36, 18.
- Lima, A.P.; Amorim, M.C.C.T., 2015. Análise de episódios de alagamentos e inundações urbanas na cidade de São Carlos a partir de notícias de jornal. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 15, n. 10. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/33406>
- Lima, I.M.M.F., 1987. Relevo piauiense: uma proposta de classificação. *Carta CEPRO*. Teresina, Fundação CEPRO, 12, 55-84.
- Lucena, M.M.A.; Freire, E.M.X., 2014. Análise Integrada da Paisagem por meio do método GTP (Geossistema/Território/Paisagem) em um Complexo Serrano do Semiárido brasileiro. *Gaia Scientia*, 8, Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/18557>
- Marandola Junior, E.; Modesto, F., 2012. Percepção dos perigos ambientais urbanos e os efeitos de lugar na relação população-ambiente. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, v. 29, n. 1. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v29n1/v29n1a02.pdf>
- Mayara, J., 2016. Picos Plaza Shopping: População ganha seu primeiro grande centro de compras. Disponível em: < http://www.picos40graus.com.br/index.php?shmt&ma_id=183
- Mendes, J.M., 2018. Risco, vulnerabilidade social e resiliência: conceitos e desafios. *Revista m Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, n. esp. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6553/0
- Monize, P., 2016. Chuva provoca deslizamento de terra no bairro São Vicente. Disponível em: < <http://www.riachaonet.com.br/chuva-provoca-deslizamento-de-terra-no-bairro-sao-jose/>
- Moura-Fé, M.M., 2014. A Análise Ambiental Integrada e sua Construção Teórica na Geografia Física. *Revista OKARA: Geografia em debate*, v.8, n. 2. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/okara/article/view/20104/0>
- Nogueira, F.R., 2002. Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal. Rio Claro. 260f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista.
- Nunes, H.K.B.; Aquino, C.M.S., 2018. Vulnerabilidade ambiental dos setores censitários às margens do rio Poti no município de Teresina (Piauí). *Revista Brasileira de Geografia Física*, 11, Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234324>
- Olimpio, J.L.S.; Zanella, M.E., 2017. Riscos naturais: conceitos, componentes e relações entre natureza e sociedade. *Ra'ega*, v. 40.

- Disponível em:
<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/45870>
- Paulo, J., 2014. Pontos de inundação voltam a causar transtornos em Picos. Disponível em: <
http://www.diaadiapicos.com.br/capa.php?pa ge=shmt&ma_id=3781
- PLANAP. Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP., 2006. Síntese executiva: Território Vale do Rio Guaribas / Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. – Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda.
- PORTAL VILA NOVA NOTÍCIAS, 2016. Chuva, enchente e protesto: Picos amanhece no caos. Disponível em:
<http://www.portalvilanovanoticias.com/2016/01/chuva-enchente-e-protesto-picos.html>
- Porto-Gonçalves, C.W., 2015. Geo-grafias. Revista Cardinalis, v. 4. Disponível em:
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardinal/article/view/11809/12144>
- RADAMBRASIL, Projeto., 1973. Levantamento de recursos naturais. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Projeto Radambrasil.
- França, L.C.J.; Piuzana, D.; Ross, J.L.S., 2017. Fragilidade ambiental potencial e emergente em núcleo de desertificação no semi-árido brasileiro (Gilbués, Piauí). Espacios (Caracas), 38. Disponível em:
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n31/17383121.html>
- Sánchez, L.H., 2013. Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 583p
- Santos, J.A., 2007. Análise dos riscos ambientais relacionados às enchentes e deslizamentos na favela São José, João Pessoa – PB. João Pessoa. 112f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba.
- Silva, J.F.A.; Aquino, C.M.S.; Araújo, G.L., 2016. Características geográficas do Vale do Guaribas. In: CONGRESSO DE GEOGRAFIA DO VALE DO GUARIBAS, 1. 2016, Picos, Anais... Picos.
- Souza, J.C.O., 2013. Identificação de geossistemas e sua aplicação no estudo ambiental da bacia hidrográfica do rio São Miguel. Recife. 205f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco.
- Suertegaray, D.M.A., 2014. Geografia e ambiente: desafios ou novos olhares. Revista Mato-Grossense de Geografia, 17, Disponível em:
<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geografia/article/view/4081>
- Teixeira, E., 2016. Chuva de quase 10 horas derruba casas e deixa desabrigados em Picos. Disponível em:
<<http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2016/01/chuva-de-quase-10-horas-derruba-casas-e-deixa-desabrigados-em-picos.html>
- Tricart, J.; Kiewietdejonge, C., 1992. Ecogeography and rural managment. Essays: Longman Scientific e Technical.
- Viana, A.I.G. et al., 2017. Caracterização fisiográfica e socioeconômica do município de Picos/PI: potencialidades, limitações e vulnerabilidades. InterEspaço, 3, Disponível em:
<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/6432>
- Vidal, C.L.R., 2003. Disponibilidade e gerenciamento sustentável do Aquífero Serra Grande no município de Picos – Piauí. 208f. Tese (Doutorado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) – IGC/Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.