

O ENSINO DE GEOGRAFIA E AS CONTRIBUIÇÕES DA GEOMORFOLOGIA ANTRÓPICA NA COMPREENSÃO DE DESASTRES AMBIENTAIS EM TERESINA, PIAUÍ

THE TEACHING OF GEOGRAPHY AND THE CONTRIBUTIONS OF ANTHROPIC GEOMORPHOLOGY IN THE UNDERSTANDING OF ENVIRONMENTAL DISASTERS IN TERESINA, PIAUÍ

Alda Cristina de Ananias Araujo¹

Jaelson Silva Lopes²

Cláudia Maria Sabóia de Aquino³

Introdução

O ensino de geografia é de extrema importância na construção de sujeitos críticos, reflexivos e atuantes no espaço em que os mesmos estão inseridos, assim, destaca-se que para tal, é necessário um ensino geográfico que se volte às discussões das vivências, dos aspectos inerentes à realidade dos alunos, de modo a que estes possam, de maneira crítica, construir e desenvolver o raciocínio geográfico, que segundo Girotto (2015, p.73) é “a capacidade de estabelecer relações espaço-temporais entre fenômenos e processos, em diferentes escalas geográficas”.

Sobre a importância da geografia escolar para os estudantes da educação básica, estudos produzidos por Cavalcante (1999); Callai (2016); Ascenção (2018) e Batista (2021) discutem a relevância de se construir na educação básica uma educação geográfica de qualidade, que surta efeito na vida dos mesmos, indo além da simples memorização de conteúdos visando a obtenção de notas aprovativas.

Nesse sentido, considerando a Geomorfologia, subcampo da Geografia que tem como foco a análise das formas de relevo, formas estas que representam a expressão espacial da superfície, Girão e Corrêa (2004) destacam que “A ação do homem se constitui em um relevante agente modificador do meio ambiente, alterando o equilíbrio e a dinâmica dos processos naturais.” Desta forma, considerando a trama de ações empreendidas pela sociedade atual, se percebe que a intervenção do homem no meio ambiente tem se dado cada vez mais de forma intensa, implicando em alterações nos componentes físico-naturais a saber: a vegetação, corpos hídricos, clima entre outros. Tal fato tem gerado

1 Graduada do curso de Geografia da UFPI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2170-8038>. E-mail: aldacristinaanancias@gmail.com.

2 Graduado do curso de Geografia da UFPI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3084-3984>. E-mail: jaelsongeoufpi@outlook.com.

3 Docente do curso de Geografia da UFPI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>. E-mail: cmsaboia@gmail.com.

sérios impactos ambientais e colocando em risco, principalmente, a parcela da sociedade menos abastados economicamente.

As transformações antrópicas sob as feições do relevo é campo de estudo da Geomorfologia antrópica. Como afirmam Carvalho; Oliveira, (2012) “as atividades humanas têm impactado fortemente o meio ambiente, seja através da industrialização, da agricultura, etc. Em muitos casos, esses impactos se associam à ocorrência de riscos geomorfológicos” (CARVALHO; OLIVEIRA, 2012, p. 38), tais riscos são o que se denomina desastres naturais como: erosão de solo, deslizamento de terras, inundações entre outros.

Posto isso, o ensino de Geografia e dos conteúdos concernentes à Geomorfologia contribuirá de forma efetiva na compreensão e atuação dos estudantes frente aos desastres ambientais e no entendimento das questões que envolvem a Geomorfologia. Trabalhos realizados por Suertegaray (2003); Bertolini e Valadão (2009); Souza e Valadão (2015) e Ascenção e Valadão (2018) vão de encontro a essa afirmativa de ser a Geomorfologia, um campo do saber de grande valia na vida dos estudantes e em sua percepção sobre o espaço geográfico.

Considerando, o território piauiense, destacam-se as pesquisas realizadas por Reis e Viana (2019) sobre os impactos causados pelos condomínios horizontais em Teresina. Chaves e Andrade (2017) buscam caracterizar áreas vulneráveis às inundações na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, aterramentos, erosão hídrica, enchentes e exploração desordenada de materiais para a construção são comuns na cidade de Teresina. Lima (2011) também discute a compartimentação do relevo de Teresina e seus aspectos da dinâmica atual.

Atentando a relevância da temática a presente pesquisa tem como objetivo propor aplicações da Geomorfologia antrópica na compreensão dos problemas e desastres ambientais em Teresina-PI com o intuito de mostrar a importância dessa Ciência no ensino de Geografia. A mesma se justifica, pois, no ensino de Geografia, os conteúdos de Geomorfologia são por demais técnicos e poucas vezes pautados na aplicação desses assuntos no cotidiano do aluno, contudo mostrar possíveis empregos dos conhecimentos da Geomorfologia antrópica no dia a dia do discente se torna pertinente, haja vista que para se alcançar um ensino crítico e reflexivo se faz necessário o entendimento desse conteúdo para muito além da sala de aula e dos conceitos descritivos.

Metodologia

A metodologia empregada é de cunho qualitativo. Quanto aos procedimentos, se encaixa como sendo bibliográfica, documental, levantamento e estudo de caso, este último, pelo fato de ser estudado mais a fundo e de forma particular o município

de Teresina. Bibliográfica e documental, pois serão analisados artigos científicos e documentos oficiais do Município de Teresina, notícias jornalísticas, vídeos, etc. que trazem as discussões relativas aos problemas e desastres ambientais em Teresina. Bem como, obras que tratem da Geomorfologia antrópica.

Segundo Fonseca (2002) um estudo de caso visa conhecer em profundidade o seu como e os seus porquês, evidenciando a sua unidade e identidade próprias. Complementa ainda Fonseca (2002) que o fato de selecionarmos somente um objeto permite obter a seu respeito, uma grande quantidade de informações e que o pesquisador não pretende intervir sobre o objeto, mas revelá-la tal como ele o percebe.

Em seguida, será feito o levantamento dos problemas ambientais mais recorrentes encontrados em Teresina na qual possa ser feita uma relação com a Geomorfologia presente na Geografia escolar. Assim, a elaboração dessa pesquisa compõe as seguintes etapas: levantamento bibliográfico, estudo de caso e inferência dos resultados.

Referencial Teórico

Ensino de Geomorfologia

Em se falando de Geografia Escolar, os componentes curriculares dessa disciplina na educação básica abrangem os campos do conhecimento geográficos que vão desde a Geografia humana aos componentes físico-naturais, na qual se inclui a Geomorfologia e a discussão sobre o relevo.

Na disciplina de Geografia, os conteúdos de Geomorfologia em sua grande maioria são técnicos, pautados em métodos descritivos, o que de todo modo, não é ruim, a menos que estes conteúdos se limitem apenas à descrição conceitual dos fatos e fenômenos geomorfológicos.

Bertolini (2010) aponta que:

A geografia enquanto disciplina científico-escolar, parece ocupar um lugar privilegiado nessa tarefa. Ela apresenta-se como dos possíveis meios de se alcançar essa compreensão do sistema Terra, já que tem como foco de análise as relações entre sociedade e natureza e suas inter-relações sobre o espaço. Sociedade e natureza são duas esferas complexas que comportam em si sistemas também complexos que interagem continuamente uns com os outros produzindo a(s) dinâmica(s) do planeta Terra.

Assim, devemos considerar a Geografia uma disciplina indispensável na educação básica, por trabalhar o espaço a partir da interação entre a sociedade e a natureza e consequentemente suas dinâmicas, processos e fenômenos inerentes a essa relação que deve ser fruto de discussões e conhecimentos que possam fazer com que os alunos percebam o espaço onde estão inseridos, para que então, possam realizar uma análise crítica e reflexiva sobre seu ambiente de vida. Tal pensamento vai de encontro com que destaca Santos e Luiz (2019, p. 236) quando frisam que:

No âmbito do ensino fundamental, ao ser abordado nas aulas de Geografia, o relevo não deveria ser subentendido como um tema ensinado através de conceitos e expressões memorizáveis e nem de conteúdos que possuam discussões abstratas e complexas, como muitas vezes é demonstrado em livros e outros materiais didáticos. Este possui mesmo que não cultural e historicamente, potencial de incentivar os estudantes de pensar a sociedade de maneira integradora quanto a seus elementos e agentes, pois a partir do entendimento dos elementos do relevo é possível compreender questões econômicas e sociais presentes na sociedade moderna, como, por exemplo, a ocupação de áreas de risco, o desenvolvimento de atividades turísticas em certos locais e a estruturação agrária e fundiária, entre outras (SANTOS; LUIZ, 2019).

Desse modo, para se poder compreender efetivamente os conhecimentos geomorfológicos construídos na educação básica, é necessário que o ponto de partida seja o espaço de vida do aluno, aquilo que ele conhece, discussões sobre o bairro, a cidade, o estado, ou seja, discussões que partam da microescala para a macroescala, tal enfoque, fará com que os alunos se interessem pelo conteúdo de modo que o que será trabalho e discutido é o espaço de vivência do aluno, para que este possa então, dar significado e relevância ao conteúdo mediado em sala de aula.

Ao se considerar o vivido, imediato ou não, realiza-se um deslocamento quanto a escala espaço-temporal que reverbera no deslocamento da ênfase dos estudos: dá-se origem ao estudo do que é contemporâneo ao educando. Consequentemente, tais sujeitos poderão entender sua implicação e de demais sujeitos sociais em eventos cuja compreensão, por vezes, perpassa a articulação entre a ação dos componentes físicos do espaço. (ASCENSÃO; VALADÃO, 2018, p. 189).

Cavalcanti (1999) ao discutir o contexto de vida dos alunos, reitera que, tais representações sociais expressam o cotidiano do aluno, portanto, aquilo que ele conhece e que por vezes ainda não estão totalmente consolidados e/ou consistentes, ou seja, ainda está em construção, mas que podem ser tomados como parâmetros se pensarmos em uma perspectiva de aprendizagem significativa. Logo, corrobora-se com o pensamento de Callai (2004, [s.p]) quando a autora destaca que “o mundo da vida precisa entrar na escola, para que esta também seja viva, para que consiga acolher os alunos e possa dar-lhes condições de realizarem a sua formação de desenvolver um senso crítico”.

Nesse sentido, Ascensão (2018) ainda discute que ao considerar o espaço vivido dos alunos leva-se em consideração os espaços curtos como recorte para os estudos tal ênfase fará com que os olhares se voltem aos processos que ocorrem (visível - morfodinâmica) e não a compreensão da origem de uma forma de relevo (invisível - morfogênese). Se assim o for realizado, fará com que os alunos deem significado ao relevo e consequentemente os fenômenos relacionados.

Para Torres e Santana (2009, p. 233) “a geomorfologia é uma das ciências que compõem o amplo campo de estudos da Geografia, estando, seus conteúdos presentes no cotidiano de todas as sociedades”, sendo assim, é necessário que os professores saibam utilizar o cotidiano dos alunos como meio de construção de conhecimento, no caso, geográfico e geomorfológico, para que assim, os alunos possam, pensar o seu espaço de vida e dar significado aos conteúdos mediados em sala de aula.

Trazer para o contexto de sala de aula, ou para os conhecimentos dos alunos o entendimento dos processos geomorfológicos pode se tornar uma tarefa menos complexa por meio do uso de subsídios que facilitem, ampliem e aprofundem essa compreensão (CRUZ, 2017, p. 19).

Tais subsídios facilitadores dos conteúdos geomorfológicos mencionados por Cruz (2017), podem ser os recursos didáticos disponíveis ao uso dos professores, recursos esses, que se aliam ao espaço de vivência dos alunos o mesmo que Alencar e Silva (2018, p. 2) discutem como produtos culturais, a exemplo: “charges, quadrinhos, música e texto jornalístico, são recursos disponíveis ao professor e facilmente utilizáveis nas aulas de Geografia, bem como capazes de ampliar a aprendizagem dos alunos.”

Geomorfologia antrópica

A Geomorfologia tem um papel muito importante na compreensão do espaço geográfico, posto contribuir para análise do relevo considerando os seus aspectos endógenos e exógenos.

No entanto, a Geomorfologia não explica apenas as morfologias (formas) e a fisiologia (função) do relevo. Na atualidade ela incorporou em sua análise, um enfoque histórico, no qual, passou a considerar em seus estudos a dinâmica social, ou seja, a intervenção da sociedade no equilíbrio dinâmico da natureza. Assim, o pesquisador realiza a observação e análise das formas de relevo, considerando o fator tempo histórico, ou seja, aceleração dos processos geomorfológicos que interferem na esculturação natural das vertentes e podem ocasionar impactos no ambiente (PEDRO, 2009, [s.p]).

Ao estudar o relevo no ambiente urbano, nos deparamos com uma paisagem construída e marcada por dinâmicas que envolvem a sociedade e a natureza ao longo de um tempo histórico (PEDRO, 2009).

Nesta perspectiva, os estudos da morfogênese e da morfodinâmica ganham um novo ritmo em um tempo histórico, no qual os processos são acelerados dando origem a novas formações geomorfológicas (relevos tecnogênicos). As áreas urbanas são reflexos desses acontecimentos e os estudos que envolvem o relevo e a cidade tornam-se relevantes (PEDRO, 2009).

Sabendo da importância de se compreender o relevo para o entendimento das dinâmicas que ocorrem no espaço geográfico se faz necessário entender como a geomorfologia antrópica se faz presente no dia-a-dia.

Segundo guerra (1993), a geomorfologia se divide em vários ramos como a geomorfologia antropogenética, geomorfologia climática, geomorfologia normal, submarina, tropical e geomorfologia aplicada.

Para este autor, a Geomorfologia aplicada às atividades humanas fornece importantes dados, por exemplo, a engenheiros que têm poucos conhecimentos acessados agentes exógenos, problemas na implantação de barragens para a produção de energia elétrica, traçado de ferrovias, também nas pesquisas minerais, no controle de movimentos coletivos de solos de massas e rochas decompostas numa vertente, erosão acelerada enxurradas e ravinamentos, locação de traçados rodoviários, ferroviários e aeroportos, implantação de cidades, uso de terra, declividade de encostas e uso de implementos agrícolas.

Complementa Girão e Corrêa (2004) a pesquisa em Geomorfologia aplicada às atividades antrópicas envolve-se diretamente com a coleta e análise

de dados geomorfológicos, em função de objetivos para o uso do solo, inserindo-se nos procedimentos de planejamento, manejo e tomada de decisão acerca de potencialidades para a ocupação. Tais pesquisas são relevantes para a Ciência Geomorfológica uma vez que contribuem para ampliar o conhecimento e a compreensão dos fluxos interativos com os demais componentes do geossistema (ou sistema ambiental físico).

Ademais, o reconhecimento da dinâmica morfológica constitui-se de grande relevância para a implementação de projetos relativos às obras viárias, exploração de recursos naturais, lazer e turismo. A potencialidade aplicativa do conhecimento geomorfológico insere-se no diagnóstico das condições ambientais, contribuindo para orientar a alocação, ou realocação, de assentamentos relacionados às atividades humanas (GIRÃO; CORRÊA, 2004).

Complementa Rodrigues (2006) sendo comum subdividir a atuação da geomorfologia aplicada às atividades antrópicas em cinco áreas: recursos naturais, riscos naturais, desenvolvimento rural, desenvolvimento urbano e projetos de engenharia. Outros autores destacam também a colaboração da informação geomorfológica para uso agrícola e erosão do solo, uso urbano, manejo e estabilidade das vertentes, manejo de sistemas pluviais, manejo costeiro e formulação de políticas ambientais.

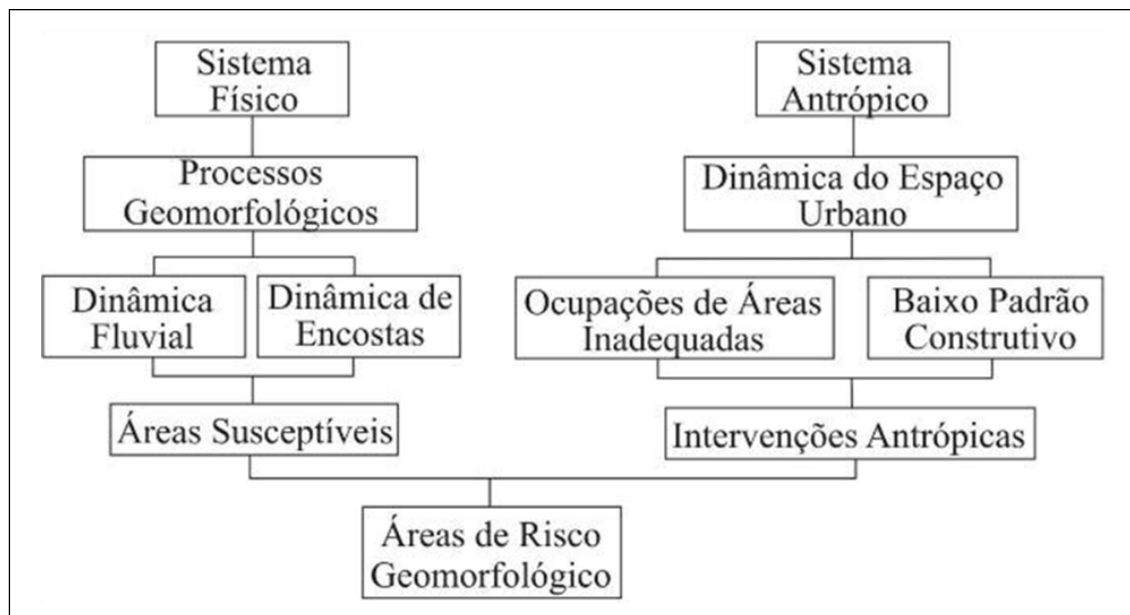
O conhecimento da Geomorfologia é fundamental, para poder ser bem aplicada ao planejamento ambiental, objetivando reduzir, ou evitar catástrofes que têm assolado várias partes do mundo, geralmente com dezenas, ou centenas de mortes, bem como perda de recursos naturais, muitas vezes de forma irreversível. (GUERRA, 2018).

Completa ainda Guerra (2018), que um bom exemplo de como a Geomorfologia pode ser aplicada aos estudos de vulnerabilidade ambientais, refere-se aos riscos de deslizamentos. As escalas de análise variam desde as locais, até as regionais. A vulnerabilidade a deslizamentos é geralmente considerada para indivíduos, em relação às construções e ruas, considerando o caminho preferencial dos deslizamentos.

A Geomorfologia segundo Rodrigues (2006) pode ser aplicada também em relação com a hidrografia, por exemplo, com o uso de mapa 'hidromorfológico' fornecendo informações como: cursos d'água permanente, sazonais e intermitentes, comportamento das formações de superfície e subsolo, solos impermeáveis, superfícies inundáveis, permeabilidade dos materiais para circulação do freático, natureza dos aluviões, etc.

O estudo da Geomorfologia Antrópica em uma determinada área, quando se planeja o seu desenvolvimento, pode ser de grande importância para que não ocorram impactos ambientais negativos. (GUERRA, 2018).

Os problemas geomorfológicos segundo Oliveira *et al.* (2004) pode ser desencadeado por dois processos: os de origem físicos naturais e os de origem antrópica, que em consonância podem acarretar áreas de risco geomorfológico como pode ser visualizado no esquema a seguir (Figura 1).



Fonte: Oliveira *et al.* (2004).

Figura 1. Sistematização dos riscos geomorfológicos.

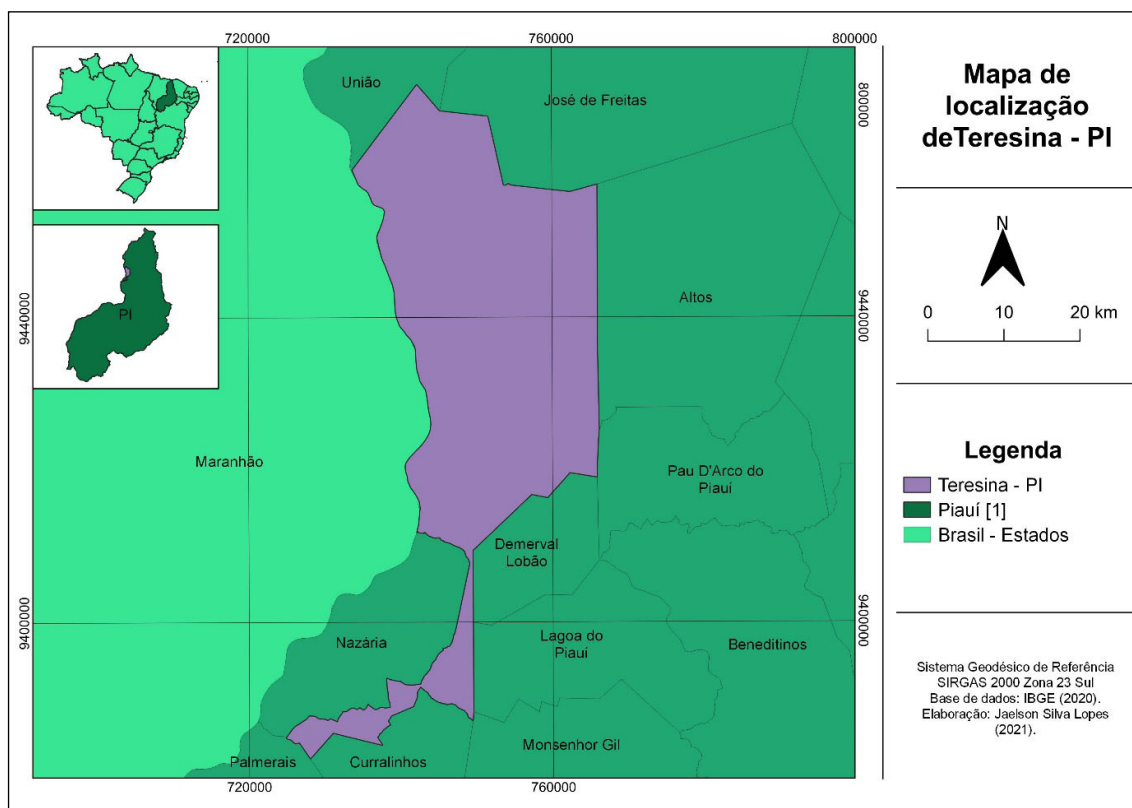
Com o esquema de Oliveira *et al.* (2004), é possível verificar como a Geomorfologia está intrinsecamente relacionada com os problemas ambientais e como sua aplicação se faz necessária para a interpretação e prevenção de riscos nos espaços urbanos. As áreas susceptíveis a riscos, por vezes estão relacionados a dinâmica fluvial e pelo risco da dinâmica de encostas.

Assim, o papel da Geomorfologia aplicada às atividades humanas como estudo de avaliação do meio ambiente e dos processos ambientais resulta em estudos que demonstram características de um determinado espaço para apropriação visando formas particulares de utilização do meio ambiente. (GIRÃO; CORRÊA, 2004).

Cabe ressaltar a relevância da atuação da geomorfologia na medida em que seus estudos levam a uma compreensão não só das formas geomórficas, mas também de sua dinâmica, responsável por uma permanente modificação derivada da constante ação e reação entre matéria e energia. (GIRÃO; CORRÊA, 2004).

Resultados e discussões

Caracterização da área de estudo



Fonte: Os autores (2021).

Figura 2. Localização do município de Teresina (PI) no estado do Piauí.

O município de Teresina, localiza-se no estado do Piauí. Teresina tem seu centro localizado no ponto de coordenadas geográficas 05° 05' 21" S e 42°48' 07"W O. O município de Teresina se limita com os municípios de União e José de Freitas ao Norte, ao Sul com Lagoa do Piauí, Curralinhos e Nazária, a Leste com os municípios de Altos, Pau D'Arco do Piauí e Demerval Lobão e Lagoa do Piauí e a oeste com o Estado do Maranhão. Possui uma área territorial de 1.391,98 km² e apresentava uma densidade demográfica de 584,94 hab./km² no ano de 2010 (PIAÚ CEPRO, 2010).

Quanto às suas características morfoclimáticas, seu clima é Tropical subúmido quente, com duração de período seco de 7 meses com precipitação pluviométrica 1.365,3 mm. Suas temperaturas médias variam de 22 °C a 38 °C. Sua vegetação se caracteriza como Floresta decidual secundária mista, babaçual e campo cerrado. Quanto aos seus recursos hídricos, destacam-se os Rios Parnaíba e Poti, várias lagoas naturais e riachos. Os solos são do tipo argissolos, associado a solos aluviais eutróficos, latossolos e neossolos quartzarênicos. (PIAÚ CEPRO, 2010).

A estrutura geológica sobre a qual esse município se encontra corresponde à porção centro-oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba, aflorando nessa área formações datadas do Paleozoico ao início do Mesozoico, com intrusões de diabásio, do período Jurássico. A formação topograficamente mais rebaixada corresponde à Formação Piauí, datada do Carbonífero. Sua porção inferior compõe-se de bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo avermelhado, sub-arredondado, enquanto sua parte superior é formada predominantemente por uma sequência de folhelhos e argilitos de cor variegada com intercalações de dolomito. (LIMA, 2011).

Sobre as condições geomorfológicas do sítio urbano teresinense são caracterizadas pela presença dos baixos planaltos e dos baixos platôs interfluviais, seccionados por trechos dos rios Poti e Parnaíba, apresentando a direção-geral sul-norte, acompanhados por seus respectivos terraços aluviais. No trecho de confluência, esses terraços são mais estreitos no rio Parnaíba, pois se trata do seu médio curso, e mais largos no rio Poti, onde corresponde ao seu baixo curso. (SILVA; VIANA, [S.D]).

Ensino de Geografia e a Contribuição da Geomorfologia Antrópica na compreensão de desastres ambientais em Teresina

Sabendo da importância da Geomorfologia Antrópica para a compreensão dos problemas ambientais, este tópico destinou-se a mostrar as contribuições desse ramo da Geomorfologia aos problemas ambientais recorrentes no município de Teresina, mais especificamente na malha urbana, de modo que no ensino de Geografia, o docente possa estar indicando aos alunos as relações entre esses desastres e a Geomorfologia antrópica no seu cotidiano.

Assim, sobre as paisagens urbanas, de modo geral, entende-se que elas se diferem das paisagens rurais por conter poucos resquícios da paisagem natural e isto é consequência das necessidades do homem em sobreviver no meio. Necessidades estas que de uma forma ou outra interferem direta, ou indiretamente nas paisagens naturais.

Todavia, as transformações dos espaços urbanos alavancados pelo processo crescente de urbanização das cidades, somados a falta de interesse por parte das pessoas em compreender como a natureza se relaciona com as atividades humanas gera problemas socioambientais. Ressalta que, muitos desses problemas contém matrizes geomorfológicas.

Reafirmando o que foi posto no esquema de Oliveira (2004) da Figura 1 que trata da sistematização dos riscos geomorfológicos, Lima (2011) destaca alguns problemas socioambientais relacionados a Geomorfologia Antrópica que ocorrem na área urbana de Teresina. Esse município é banhado por dois grandes rios Parnaíba e Poti.

Lima (2011) completa que os demais rios/riachos afluentes do Parnaíba e do Poti apresentam pequena extensão tendo, em sua maioria, suas nascentes no próprio município. Vários deles deságuam na área urbana sendo canalizados em galerias pluviais, para onde convergem também muitos esgotos residenciais de áreas não contempladas com o esgotamento sanitário desta Capital. Este fato provoca problemas socioambientais, como inundações e isolamento de ruas por forte erosão/desabamentos na pavimentação urbana, principalmente nos anos de ocorrência de maiores índices pluviométricos. Destaca-se que, com a expansão da cidade, muitas lagoas formadas nos terraços desses rios vão sendo aterradas para uso urbano, agravando os problemas sanitários e habitacionais da população teresinense.

Com relação à dinâmica do relevo, os dados referentes aos elementos do clima atual de Teresina, principalmente os totais pluviométricos e sua distribuição, indicam sua alta concentração com episódios frequentes de chuvas torrenciais distribuídos em poucas horas. Considera-se isto como fator a erosão hídrica (Figura 3), o principal agente desencadeador da dinâmica natural dos solos e também do relevo neste município (LIMA, 2013).



Fonte: Município de Teresina (2010).

Figura 3. Erosão Hídrica em bueiro rompido na Rua Celso Pinheiro.

Na região urbana de Teresina não foram mapeados pontos que apresentem indícios de possíveis deslizamentos. Tal fato é confirmado pela topografia da região, que apresenta declividade muito baixa. No entanto, durante a ocorrência de eventos extremos de pluviosidade, o colapso de estruturas de drenagem pode gerar o desenvolvimento de processos erosivos localizados e consequente instabilidade de taludes (MUNICÍPIO DE TERESINA, 2010) como mostra a (Figura 4) a seguir.



Fonte: Município de Teresina (2010).

Figura 4. O colapso de bueiro provocando um princípio de erosão no talude da Av. Maranhão, Teresina.

Em vias não pavimentadas em Teresina, a ausência de dispositivos de drenagem também pode provocar o desencadeamento de processos erosivos, como é o caso do que ocorreu na Avenida principal do Loteamento Hugo Prado (Figura 5). A ausência do sistema de drenagem ocasionou a formação de sulcos nas bordas da via que, em função da sua inclinação, propicia o aumento da velocidade de escoamento e consequente carregamento dos grãos de solo. Esses sedimentos levados acabam aportando aos cursos d'água nas proximidades da área urbana (MUNICÍPIO DE TERESINA, 2010).



Fonte: Município de Teresina (2010).

Figura 5. Vista da saída do dispositivo de drenagem e pista danificada por processos erosivos em avenida de Teresina.

Outro problema relacionado às redes hidrográficas de Teresina, são as enchentes dos rios Parnaíba e Poti (Figura 6). Estes se constituem em problemas socioambientais vividos pelo teresinense, desde o século XIX. Esses problemas continuam até os dias atuais, uma vez que são consequência de um fenômeno natural e cíclico, conforme o regime da vazão e o estágio da dinâmica do rio. O que falta, pois, é a compreensão de que não adianta querer “vencer o rio”, mas conhecer a cota de inundação em cada ponto do seu terraço, e usar essas áreas de outra forma que não seja para habitação (LIMA, 2011).



Fonte: <https://cidadeverde.com/colunadozozimo/97425/enchentes-se-repetem-a-cada-dez-anos>.

Figura 6. Avenida Marechal Castelo Branco em enchente do ano de 2009.

Na zona Sul de Teresina constata-se ainda sérios problemas a exploração desordenada de materiais para construção como os seixos, areias, “massará” e argilas, seja diretamente no rio Poti, através das dragas, seja nos morros (barreiros), principalmente no entorno do Conjunto Bela Vista, aumentando a erosão dos terraços do rio e consequentemente a carga de sedimentos que faz crescer as coroas e até mudar o eixo do rio Poti, em alguns trechos. Também se verifica o desmatamento de grandes áreas contínuas para a abertura de ruas e lotes de terrenos para ampliação desse Conjunto, provocando intensa erosão (voçorocamento) nas encostas e grande volume de sedimentos deslocados com destino ao rio (LIMA, 2002).

Os alagamentos (Figura 7) é outro problema socioambiental em Teresina, que necessita também dos conhecimentos da Geomorfologia antrópica. Segundo Nunes, Silva e Aquino (2018) no município de Teresina são monitoradas aproximadamente

52 áreas que, quando ocorre intensa precipitação pluviométrica associada à drenagem urbana deficitária, há o acometimento de alagamentos nessas áreas.

O alagamento é um reflexo de um somatório de elementos como: uso; ocupação e cobertura da terra; declividade; impermeabilização do solo; intensidade pluviométrica; descarte de lixo em locais inadequados; má qualidade ambiental de espaços urbanos; carência da drenagem urbana; dentre outros. Sobre as consequências, pode-se citar as seguintes: danos a características fisiográficas; transporte de lixo/sujeira para rios e lagoas; contaminação/poluição e ameaça à saúde pública (NUNES; SILVA; AQUINO, 2018, p.120).



Fonte: Município de Teresina (2010).

Figura 7. Alagamentos em áreas mais baixas de Teresina (Avenida Raul Lopes), Teresina.

Complementam ainda, que tais riscos são evidenciados pelo processo de urbanização que intensifica a compactação da terra o que ocasiona a impermeabilização da mesma, ocasionando o aumento da velocidade do escoamento superficial da água (NUNES et.al 2018).

Ainda, à medida que o rio Poti adentra o espaço urbano de Teresina os riscos de inundações (Figura 8) são intensificados. Isso deve-se ao fato principalmente da alta concentração de edificações nas áreas ribeirinhas, além do fenômeno de represamento das águas do Poti pelo rio Parnaíba, intensificando os riscos já existentes nos setores (NUNES et.al 2018).



Fonte: Município de Teresina (2010).

Figura 8. Planície de inundação ocupada por habitações em Teresina, Piauí.

No Quadro 1 a seguir foram elencados alguns dos problemas ambientais mais recorrentes em Teresina relacionados à Geomorfologia, tendo como base o levantamento teórico acerca desses problemas. As informações foram baseadas em artigos científicos, notícias jornalísticas e documentos oficiais do Município de Teresina.

Quadro 1. Problemáticas ambientais recorrentes em Teresina tendo como base a Geomorfologia.

Problema ambiental	Descrição
Aterramento	Aterramentos de terraço dos rios para edificação de moradias causando inundações e enchentes gerando problemas sanitários e habitacionais.
Erosão	Erosão hídrica gerando desabamentos na pavimentação urbana e habitações
Voçorocas	Voçorocas geradas pelo desmatamento de grandes áreas contínuas para a abertura de ruas e lotes de terrenos para ampliação de conjuntos habitacionais.
Enchentes	Enchentes agravadas pela drenagem deficiente da cidade, entupimento de galerias e impermeabilização do solo.
Exploração de materiais de construção	Exploração desordenada de materiais para construção no rio Poti, através das dragas, aumentando a erosão dos terraços do rio e aumentando a carga de sedimentos que faz crescer as coroas.

Fonte: Os autores (2021).

Considerando as problemáticas ambientais recorrentes em Teresina, o professor de Geografia nas suas aulas referentes ao conteúdo de Geomorfologia pode estar indicando aos alunos a importância das aplicações dos conhecimentos dessa ciência na interpretação desses problemas no seu cotidiano, como meio de instigar o raciocínio geográfico de modo crítico e reflexivo do aluno.

Assim, como foi notado, o levantamento dos problemas relacionados a Geomorfologia Antrópica na cidade de Teresina está pautado em sua grande maioria as questões hidrológicas, ou seja, relativos aos períodos de grande pluviosidade e ao regime das águas dos rios que circundam essa cidade.

Sobre a problemática dos aterramentos de terraço dos rios para edificação de moradias causando Inundações e enchentes gerando problemas sanitários e habitacionais, o professor de Geografia nas suas aulas de Geomorfologia (ou nas aulas que tratam do espaço urbano e suas paisagens) após explicar como ocorrem os processos de inundações e enchentes, ele deve deixar claro os conceitos de aterramentos, terraços fluviais, inundações e enchentes.

Com isso, ele pode estar sugerindo aos discentes que façam um levantamento dos bairros de Teresina onde se encontram os pontos de enchentes, bem como, solicitando-lhes que façam uma leitura crítica propondo sugestões de prevenção desses problemas. Ainda, para complementar as discussões pode-se instigar os alunos a identificar como a Geomorfologia se faz presente na compreensão desse problema.

Como, por exemplo, podemos destacar que a Geomorfologia antrópica contribui para a compreensão desses problemas já que eles têm como base o uso inadequado do relevo por parte do homem, esse uso não considerando a dinâmica do rio pode acarretar problemas sérios como já mencionado a exemplo dos alagamentos da área urbana.

Ainda, sobre os alagamentos, o professor pode enfatizar que a grande extensão da malha urbana, com extensas avenidas asfaltadas, e construções, somadas a deficiente drenagem das águas na cidade durante o período chuvoso contribui para essa problemática como podemos verificar na Figura 9 a seguir.



Fonte: https://labdicasjornalismo.com/images/noticias/10106/21012022131038_db2930b182.jpg.

Figura 9. Alagamento na área urbana de Teresina em janeiro de 2022.

Sobre os problemas de erosão hídrica gerando, desabamentos na pavimentação urbana, o professor de Geografia pode estar destacando as áreas onde se encontram esses problemas, bem como mencionar que o desmatamento de áreas com vegetação natural para a construção de habitações em áreas de riscos deixa o solo exposto aos agentes modeladores do relevo, principalmente a água. Consequentemente, levando a problemas de erosão do solo. O docente pode destacar ainda que todo esse material carregado é levado para áreas mais baixas do relevo e ainda para os rios, contribuindo para formação de coroas de areia no leito do rio e posteriormente mudando seu curso.

Complementam Girão e Corrêa (2004) que as alterações do homem nos processos morfodinâmicos, que afetem diretamente o escoamento pluvial de determinada área periférica de uma cidade, podem resultar em processos de erosão dos solos, associados a possíveis movimentos de massa, resultando no assoreamento de baixadas ou cursos d'água.

Também, o professor pode estar mostrando a relação da Geomorfologia antrópica com o aumentando da erosão dos terraços do rio e aumentando a carga de sedimentos que faz crescer as coroas de areia, já que foi mostrado anteriormente a exploração desordenada de materiais para construção no rio Poti, através das dragas.

Assim, compreender como a Geomorfologia antrópica se faz presente e se relaciona com as atividades humanas nas áreas urbanas é pertinente como forma de conscientizar os alunos acerca da necessidade de ações que venham minimizar os problemas socioambientais identificados e apresentados neste trabalho.

Considerações finais

Como foi notado, o levantamento dos problemas relacionados à Geomorfologia Antrópica na cidade de Teresina está pautado em sua grande maioria nas questões fluviais e pluviais, ou seja, relativos aos períodos de grandes índices de pluviosidade e ao regime das águas dos rios que circundam a cidade. O relevo em si, não influi tanto nas problemáticas haja vista que a cidade de Teresina não está sobre áreas de elevados relevos.

Contudo, os problemas pautados na Geomorfologia fluvial somados à falta de planejamento da cidade de Teresina, mostraram-se como preponderantes acentuadores desses problemas que ano a ano ocorrem na capital do Piauí e que por conseguinte, em associação às atividades antrópicas, agrava significativamente os índices dos desastres ambientais recorrentes na cidade.

Desse modo, dos desastres ambientais destacados nessa pesquisa ressaltam-se, as inundações, voçorocas, enchentes e erosão nos terraços

dos rios. Sobre esses problemas o professor pode citá-los e relacionar tanto a Geomorfologia fluvial quanto a Geomorfologia antrópica, ou seja, como as ações humanas influenciam e podem atenuar ou agravar a incidência desses desastres como meio de instigar o senso crítico dos alunos, realizando, assim, uma reflexão dos problemas ambientais que circundam Teresina.

Assim, inferimos que cabe ao professor de Geografia o papel de levar em consideração o cotidiano dos alunos para a discussão em sala de aula, visto que, os desastres ambientais mencionados neste trabalho fazem parte da realidade da capital piauiense, e como tal, merecem e devem ser fruto de discussão no ambiente escolar, a fim de promovermos na escola, uma Geografia crítica e reflexiva, e que, acima de tudo, surta efeito, na vida daqueles que a ela se debruçam.

Referências

- ALENCAR, Josivane José de; SILVA, Josélia Saraiva e. Recursos didáticos não convencionais e seu papel na organização do ensino de geografia escolar. **GEOSABERES**: Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 9, n. 18, p. 1-14, 2018. Disponível em: <<http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/645>>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- AQUINO, Renê Pedro de. Questões Socioambientais urbanas no Piauí: diferentes enfoques. Teresina: EdUFPI, 2018. In: **INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ: ANÁLISE NOS SETORES CENSITÁRIOS ÀS MARGENS DO RIO POTI**. NUNES, H. K. B de; SILVA, J. F. A.de; AQUINO, C. M. S. de. Disponível em: <<https://www.sigadmin.ufpi.br/sigaa/verProducao?idProducao=2259822&key=858af0334d42f5576b7c40c886ee04a0>>. Acesso em: 15 de out de 2021.
- ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque; VALADÃO, Roberto Célio. Por uma Geomorfologia socialmente significativa na Geografia Escolar: uma contribuição a partir de conceitos fundantes. **Acta Geográfica**, p. 179-195, 2018. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/4780>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- BERTOLINI, William Zanete. **O ensino do relevo**: Noções e propostas para uma didática da Geomorfologia. 2010. 124 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais.
- CALLAI, Helena Copatti. O estudo do lugar como possibilidade de construção da identidade e pertencimento. In: **VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais**. 2004. Disponível em: <<https://www.ces.uc.pt/lab2004/pdfs/HelenaCallai.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- CARVALHO, Breylla Campos; OLIVEIRA, Déborah de. Contribuição da geomorfologia antrópica na caracterização do Maciço do Bonilha, Região Metropolitana de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, v.

24, p. 37-56, 2012. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/52753/56608>>. Acesso em: 21 out. 2021.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Propostas curriculares de Geografia no ensino: algumas referências de análise. **Terra Livre**, n. 14, p. 125-145, 1999. Disponível em: <https://www.agb.org.br/wp-content/uploads/2018/05/TL_N14.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2021.

CHAVES, Sammya Vanessa Vieira; ANDRADE, Carlos Sait. A incidência dos desastres naturais em Teresina, Piauí e o perfil da população vulnerável às inundações. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 1, p. 159-188, 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3332/333253584010.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2021.

CRUZ, Lísia Moreira. **O ensino de Geomorfologia e o uso de recursos didáticos tecnológicos**. Tese de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia Uberlândia, UFU, 2017. 229p. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/19690>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

FONSECA, João José Saraiva da. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. João José Saraiva da Fonseca, 2002. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2021.

GIRÃO, Osvaldo; CORREA, Antonio Carlos de Barros. A contribuição da geomorfologia para o planejamento da ocupação de novas áreas. **Revista de Geografia**, v. 21, n. 2, p. 36-58, 2004. Disponível em: <<https://morrodobau.ufsc.br/files/2011/03/A-CONTRIBUI%C3%87%C3%83O-DA-GEOMORFOLOGIA-PARA-O1.pdf>>. Acesso em: 7 de out de 2021.

GIROTTI, Eduardo Donizeti. Ensino de Geografia e raciocínio geográfico: as contribuições de Pistrak para a superação da dicotomia curricular. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 5, n. 9, p. 71-86, 2015. Disponível em: <<https://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/144/149>>. Acesso em: 20 out. 2021.

GUERRA. Dicionário Geológico-Geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 446 p. ISBN 85-240-0458-4. **Cad. Saúde Públ** 10.2 (1994): 269-271.

GUERRA, Antonio Jose Teixeira. Geomorfologia e Planejamento ambiental– conceitos e aplicações. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 35, n. 4, p. 269-287, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Guerra-7/publication/327754958_GEOMORFOLOGY_AND_ENVIRONMENTAL_PLANNING_-_CONCEPTS_AND_APPLICATIONS/links/5ba28e01a6fdccd3cb630f73/GEOMORFOLOGY-AND-ENVIRONMENTAL-PLANNING-CONCEPTS-AND-APPLICATIONS.pdf>. Acesso em: 6 de out de 2021.

LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. O relevo de Teresina: compartimentação e aspectos da dinâmica atual. In: Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação

em Geografia, 9, 2011, Goiânia, **Anais.**, Goiânia, 2011.

TERESINA, Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação, **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina – 2010**. Disponível em: <https://semplan.pmt.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2014/09/PDDrU_THE_VF_TOMO06_impressao.pdf>. Acesso em 14 de out de 2021.

NUNES, Hikaro Kayo de; SILVA, José Francisco Santos; AQUINO, Claudia Maria Sabóia. Inundação e alagamento no município de Teresina, Piauí: análise nos setores censitários às margens do Rio Poti. In: OLIVEIRA, E. L. de A.; ROBAINA, L. E. de S. & RECKZIEGEL, B. W. Metodologia utilizada para o mapeamento de áreas de risco geomorfológico: bacia hidrográfica do arroio Cadena, Santa Maria - RS. In: I Simpósio Brasileiro De Desastres Naturais, 2018, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

PEDRO, Leda Correia. Sociedade e Natureza: a interrelação entre ocupação, relevo e os impactos ambientais gerados. **XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, 2009. Disponível em: <http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo11/057.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

PIAUI. Fundação CEPRO, **Diagnóstico Socioeconômico do município de Teresina**, 2010. Disponível em: <[CEPRO21_5015e846a9.pdf](#)>. Acesso em 11 de out de 2021.

RODRIGUES, Cleide. Limites e Possibilidades da Geomorfologia Aplicada. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO)/Regional Conference on Geomorphology: **Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia Aplicada**, ISBN: Português, Meio digital. 2006. Disponível em: <<http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/9/373.pdf>>. Acesso em: 07 de out 2021.

SANTOS, Larissa Anjos; LUIZ, Edna Lindaura. Ensino dos conteúdos sobre relevo na Geografia Escolar: análise de uma coleção de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. **Geografia (Londrina)**, v. 28, n. 2, p. 233-248, 2019. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/35597>>. Acesso em: 10 out. 2021.

TORRES, Eloiza Cristiane; SANTANA, Cristiane Daniela. Geomorfologia no ensino fundamental: conceitos geográficos e instrumentos lúdicos pedagógicos. **Geografia (Londrina)**, v. 18, n. 1, p. 233-246, 2009. Disponível em: <<https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/1982/2436>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

VIANA, Bartira Araújo da Silva. Formação dos terraços fluviais e sua aplicação como fonte de materiais para a construção civil em Teresina-PI. In: **SINAGEO 2010**. 2010. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/_files/200000033-2a9722b91b/Art.%20Sinageo%202010_Terra%C3%A7os%20em%20Teresina.pdf>. Acesso em 15 de out de 2021.