

# A Geomorfologia e as interações humanas: Contribuições Teóricas da Geomorfologia Antropogênica

## *Geomorphology and human interactions: Theoretical Contributions of Anthropogenic Geomorphology*

Sílvio Carlos Rodrigues, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, [silgel@ufu.br](mailto:silgel@ufu.br)

 <https://orcid.org/0000-0002-5376-1773>

Jean Roger Bombonato Danelon, LAGES - Universidade Federal de Uberlândia, Brasil,  
[jean.geoufu@yahoo.com.br](mailto:jean.geoufu@yahoo.com.br)

 <https://orcid.org/0000-0003-0570-2151>

Anna Carolina Barcelos, LAGES - Universidade Federal de Uberlândia, Brasil,  
[barceloscarolina@hotmail.com](mailto:barceloscarolina@hotmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-5461-4508>

**Resumo:** Os estudos relativos à Geomorfologia Antropogênica passaram a ser mais difundidos no meio científico a partir dos anos de 1970, quando importantes publicações foram realizadas a respeito do papel do Homem frente às modificações ocorridas no relevo. Embora a discussão tenha ganhado corpo nesse período, apontamentos a respeito da interferência antrópica nos processos geomorfológicos já eram consideradas em obras anteriores, mas sem a devida ênfase. Procurando suscitar o debate a respeito da Geomorfologia Antropogênica, o presente estudo trás parte do conjunto de obras e autores que embasaram o desenvolvimento da ciência geomorfológica, desde tempos pretéritos onde pensadores exercitavam reflexões a respeito das formas de relevo, passando pelas obras clássicas de William Morris Davis e Walther Penck, buscando assim, apontar como a mesma se desenvolveu ao passar dos anos e possibilitou que ramificações teóricas surgissem de seu âmago. Nesse contexto, foram apresentados os conceitos norteadores da Geomorfologia Antropogênica, desenvolvidos por importantes autores que contribuíram de forma significativa para a evolução dessa temática. Colocando-a como importante área do conhecimento a ser explorada pelos geomorfólogos, os quais, sem o seu domínio terão dificuldades na tratativa dos processos geomorfológicos que ocorrem atualmente nos centros urbanos, uma vez que tais processos sofrem uma série de interferências que alteram e condicionam suas dinâmicas, alterando suas características naturais.

**Palavras-chave:** Relevo urbano, Geomorfologia antropogênica; Processos geomorfológicos.

**Abstract:** Studies related to Anthropogenic Geomorphology began to be more widespread in the scientific community from the 1970s onwards, when papers were published on the influence of man in relation to relief. Although the discussion was highlighted during the period, notes about anthropic interference in geomorphological processes were already considered in previous works, but without due emphasis. Seeking to raise the debate about Anthropogenic Geomorphology, this study presents part of the works and authors that supported the development of geomorphological science, seeking to raise the debate about Anthropogenic Geomorphology, this study presents part of the works and authors that supported the development of geomorphological science, since past times where thinkers carried out reflections on landforms, citing the classic works of William Morris Davis and Walther Penck, thus seeking to point out how it has developed over the years and enabled theoretical ramifications to emerge from its core. In this context, the concepts of Anthropogenic Geomorphology were presented, developed by important authors who significantly contributed to the evolution of this theme. Placing it as an important area of knowledge to be explored by geomorphologists, which, without their domain, will have difficulties in dealing with the geomorphological processes that currently occur in urban centers, since such processes suffer a series of interferences that alter and condition their dynamics, changing their natural characteristics.

**Keywords:** Urban relief; Anthropogenic geomorphology; Geomorphological processes.

## Introdução

Muitas são as definições a respeito do objeto de estudo da Geografia. Moraes (1994) apresenta um dos primeiros conceitos atribuídos à Geografia, o qual a intitulava como área do conhecimento destinada ao estudo da superfície terrestre. Devemos levar em consideração que este conceito data de meados do século XIX, onde a vinculação da ciência geográfica às ações pertinentes à descrição dos aspectos naturais da superfície terrestre era vigente. Relação essa, muito por influência da visão kantiana ligada aos estudos relacionados à Geografia na época.

Milton Santos aponta o espaço geográfico, como objeto de estudo da Geografia, levando em consideração suas categorias analíticas como o espaço social (Santos, 1986, p. 116). Espaço social este que toma como pano de fundo a localidade em que são desenvolvidas as relações humanas conforme exposto por Saquet e Silva (2008):

“O espaço social corresponde ao espaço humano, lugar de vida e trabalho: morada do homem, sem definições fixas. O espaço geográfico é organizado pelo homem vivendo em sociedade e cada sociedade, historicamente, produz seu espaço como lugar de sua própria reprodução.”

O espaço geográfico, tal como o espaço social, são conceitos que definem uma dinâmica de ações desenvolvidas pela sociedade, logo cabe ressaltar que essas ações são exercidas em um local concreto, que é a superfície terrestre, ou seja, o relevo. E procurando entender o processo de apropriação do relevo pelo homem e suas implicações, que se faz necessário o esforço de buscar ir além do que está posto conceitualmente e fomentar o debate a respeito da Geomorfologia Antropogênica, ramo científico que coloca o homem e suas ações como ponto central do debate. Pois, como destaca Casseti (1995), dissociar o fator humano do natural é algo inadequado, quando se pretende desenvolver um estudo a respeito da paisagem, uma vez que a produção do espaço se dá exatamente a partir dessa interação.

É a partir desse contexto que o presente artigo tem como objetivo apresentar parte das contribuições teóricas que culminaram na edificação da Geomorfologia Antropogênica. Para tal, buscou-se desenvolver uma reflexão cronológica expondo e apresentando os autores e obras que foram primordiais para o amadurecimento do debate quanto ao papel do homem como agente modificador do relevo, ao passo que fosse atribuído a esse fato a necessidade da criação de uma linha de abordagem ligada a Geomorfologia que suprisse essa lacuna conceitual, fomentando o debate e o aprimoramento de conceitos e técnicas ligados a esta temática de pesquisa.

## 1. O início do pensamento Geomorfológico

A palavra geomorfologia, tem sua origem derivada de outras três palavras Gregas, Γη (Terra), Μορφή (Forma) e Ομιλία (Discurso), que literalmente a traduz como “um discurso sobre as formas da Terra” (Huggett, 2007). Cientificamente a Geomorfologia

é uma área da Geografia, que estuda as formas de relevo (Chorley *et al.*, 1985), pautando-se em sua origem, estrutura, natureza das rochas, clima regional e as diferentes forças endógenas e exógenas, que atuam como modificadoras do relevo terrestre (Guerra & Guerra, 2009).

Indagações a respeito das formas que compõe o relevo terrestre, datam de tempos pretéritos, haja visto que antigos filósofos gregos e romanos, já teciam comentários sobre como haviam se formado as montanhas ou como teriam sido esculpidos os profundos vales observados por estes. A existência de conchas marinhas em regiões montanhosas intrigava o filósofo grego Xenófanés de Cólofon (570 a.C. — 475 a.C.), da mesma maneira que levou Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) e muitos séculos depois Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) defenderem a hipótese de que áreas que se encontravam emersas na crosta terrestre, poderiam ter estado submersas em dados momentos históricos pretéritos (Chorley *et al.* 1964; Kennedy, 2005). Fato este, hoje já comprovado e amplamente debatido a partir da teoria das *transgressões e regressões marinhas*, baseada nos fenômenos de eustatismo e epirogenismo.

## **2. Os pilares da Geomorfologia Moderna**

O conceito de Geomorfologia como conhecemos atualmente, passou a ser empregado nos anos finais do século XIX, como é possível identificar nos trabalhos de McGee (1888) e De Margerie (1886), citados por Huggett (2007). No entanto os conhecimentos pertinentes a Geomorfologia moderna ganhara lastro principalmente com a contribuição das obras de dois autores principais, o geógrafo norte-americano William Morris Davis (1850 – 1934) e o geólogo e geomorfólogo alemão Walther Penck (1888 – 1923). De acordo com Ramos-Pereira (1994) o trabalho inicial em língua portuguesa que trata do tema da Geomorfologia atribui-se a Silva Telles, em 1910-1911, com uma análise sobre a ex-colônia portuguesa na Índia, que se intitulava “Goa – um estudo de Geomorfologia”.

Huggett (2007), coloca que a teoria do Ciclo Geográfico (*Geographical Cycle*) desenvolvida por William M. Davis, foi a primeira teoria moderna que versava a respeito da evolução da paisagem, a qual foi apresentada e discutida por Davis em seus trabalhos: “*The rivers and valleys of Pennsylvania*” (1889), “*The Geographical Cycle*” (1899) e “*Geographical Essays*” (1909). Entretanto, como toda obra pioneira a teoria davisiana obteve grande sucesso, mas também foi alvo de críticas, conforme expõe Abreu (1983):

“O sucesso da postura davisiana foi grande e rápido no mundo de língua inglesa e francesa. Sua permanência no tempo pode inclusive ser avaliada através do significado que ele ainda tem na nona edição da obra monumental de Martonne (1950), que tanto influenciou nosso meio científico. Todavia desde a divulgação de suas ideias, encontrou Davis seus críticos, principalmente no meio intelectual germânico contemporâneo, que com ele conviveu durante sua permanência em território alemão, em época de grande brilho da *Gesellschaft fuer Erdkunde zu Berlin*.”

Como dito, muitos foram os críticos da teoria davisiana, no entanto, não cabe a este momento enumerá-los todos, uma vez que, também seria possível elencar uma vasta lista de pesquisadores de grande reconhecimento que publicaram trabalhos apoiando os postulados de Davis. No entanto, um dos opositores à teoria davisiana merece realce e este se trata de Walther Penck, já mencionado anteriormente.

Os estudos de Penck, ganharam grande destaque no continente americano, a partir do momento que foram debatidos com significativo interesse em um simpósio organizado no ano de 1939 na cidade de Chicago (USA), o qual teve como objetivo discutir a relevância dos estudos desenvolvidos pelo autor para o conhecimento geomorfológico (Abreu, 1983). A organização de um evento para debater a obra de um autor alemão, a qual contrapunha uma teoria defendida por um pesquisador norte-americano, em solo americano, pode ser interpretada como um grande passo para a superação de um paradigma que dizia respeito à ciência geomorfológica da época.

O interesse dos geomorfologia norte-americanos em incorporar os ideais de Penck a respeito da dinâmica de evolução das paisagens, evidenciou-se quando o renomado geólogo Oskar Dietrich von Engel (1880–1965), o qual havia coordenado o supracitado simpósio de Chicago, destinou um capítulo em seu livro “*Geomorphology: systematic and regional*” (1942), exclusivamente para discorrer a respeito dos estudos até então desenvolvidos por Penck, intitulando-o “Sistema Geomorfológico de Walther Penck” (Abreu, 1983).

Neste capítulo Von Engel, trabalhou a importância com a qual futuramente deveriam ser conduzidos os estudos a respeito das vertentes e os “processos a elas associados”, deixando evidenciada preocupação em compreender a “parte” analisando o “todo”, não avaliando apenas as vertentes, mas também os processos a elas concernentes. Pode-se, portanto, colocar que houve uma incorporação espontânea da teoria de Walther Penck por parte da comunidade científica geográfica norte-americana, uma vez que esta julgou que seus postulados haviam suplantado a até então dominante teoria do Ciclo Geográfico, criada por William Morris Davis.

Com o intuito de rematar o que foi apresentado a respeito da obra de dois dos principais nomes da Geomorfologia moderna, se faz necessário destacar a importância de ambos na evolução das teorias e do pensamento da Geomorfologia como ciência. Christofletti (1980), coloca que a influência de Davis se constituiu em suas observações, fato que o possibilitou, integrar, sistematizar e definir a sequência normal dos acontecimentos relativos ao relevo, em um ciclo “ideal”. Os princípios desenvolvidos por Penck representaram uma evolução na forma que a Geomorfologia analisava os processos formadores do relevo, de modo que, a partir dessa análise mais abrangente, foi possível que novos paradigmas fossem superados.

### **3. O caráter multidisciplinar da Geomorfologia**

Recentes estudos como Silva e Rodrigues (2009), Martins e Rodrigues (2016) e Bhunia *et al.* (2022) apontam que a Geomorfologia se apresenta como uma ciência integradora, haja vista que na busca do entendimento dos processos formadores do

relevo, ela perpassa por conhecimentos que abarcam as características litológicas, tectônicas, climáticas, hidrológicas e pedológicas.

Dada como um campo da Geografia Física, a Geomorfologia é dotada de mecanismos que possibilitam o estudo e compreensão de processos naturais de um modo abrangente, fato este, que favorece uma redução de equívocos interpretativos relacionados a incipiência de conteúdo.

Martins (2013) aponta o sistema geomorfológico como sendo:

[...] “composto pelas formas, pelos processos e pela relação entre ambos. Trata-se de um sistema aberto, pois interage com outros sistemas, de modo a receber influência e também atuar sobre eles. Essa relação entre processos e formas é compreendida pela ciência geomorfológica, a qual busca o seu entendimento, a partir da análise do funcionamento do sistema do relevo. O resultado dessa análise implica em conhecer os aspectos e a dinâmica topográfica atual, que varia conforme a diversidade climática e estrutural. Pode-se dizer que os processos e as formas são dependentes das variáveis estruturais e climáticas, pois, as formas são respostas dos processos, enquanto os processos são respostas às condições estruturais e climáticas (Christofolletti, 1980).”

Nesse contexto, fica claro o entendimento que a Geomorfologia não se pauta apenas e tão somente na análise do relevo, e sim em como a dinâmica da paisagem e seus componentes atuam construindo e modificando esse relevo. Logo, é cabível salientar que o homem, como agente integrante na paisagem também atua e pode modificar as formas do relevo.

Já constava nos estudos de Christofolletti (1980) o papel do homem citado como agente modificador do relevo, de modo que o autor o insere entre fatores colaboradores do sistema geomorfológico, juntamente com o clima, a biogeografia e a geologia. Nessa lógica Silva (2013) indica que para que haja uma melhor compreensão das formas de relevo e do sistema geomorfológico se faz necessário explicitar os quatro já mencionados sistemas, os quais são:

- (1). O sistema climático que, através do calor, da umidade e dos movimentos atmosféricos, sustenta e mantém o dinamismo dos processos;
- (2). O sistema biogeográfico que, representado pela cobertura vegetal e pela vida animal lhe são inerentes, e de acordo com suas características, atua como fator de diferenciação na modalidade e intensidade dos processos, assim como fornecendo e retirando matéria;
- (3). O sistema geológico que, através da deposição e variação litológica, é o principal fornecedor do material, constituindo o fator passivo sobre o qual atuam os processos;
- (4). O sistema antrópico, representado pela ação humana, é fato responsável por mudanças na distribuição de matéria e energia dentro dos sistemas, e modifica o equilíbrio dos mesmos. Consciente ou inadvertidamente, o homem produz modificações sensíveis nos

processos e nas formas, através de influências destruidoras ou controladoras sobre os sistemas em sequência (Christofolletti, 1980, p. 10 -11 apud, Martins, 2013).

Portanto, posta a complexidade do sistema geomorfológico e o modo como ele está interligado aos seus fatores controladores, é possível afirmar que cada fator pode apresentar-se em um dado momento com grau de relevância diferenciado no balanço energético do sistema, assumindo assim o maior ou menor peso nessa equação.

#### **4. Geomorfologia Antropogênica**

Conforme apresentado anteriormente, as ações humanas e sua relação como os processos de modificação do relevo é foco de estudo da Geomorfologia Antropogênica (Aguilar *et al.*, 2020; Brown *et al.*, 2017). Tal área do conhecimento passou a ser enfoque de publicações científicas já no início do Século XX, “como uma série de trabalhos que tratavam de formas de relevo construídas pelo homem” (Li *et al.*, 2017, p.111).

Woeikof (1901) em sua publicação “*De l'influence de l'homme sur la terre*” apresenta uma série de apontamentos a respeito dos impactos ocasionados pelas atividades humanas na superfície do planeta. Seus apontamentos permeiam vários conteúdos geográficos desde o regime pluviométrico na Índia, alterações nos padrões de temperatura influenciados pela floresta Amazônica, até modificações na morfologia dos terrenos, fato que nos é mais pertinente à análise. O autor discorre a respeito de ações como a drenagem das águas do Lago Haarlem na Holanda que proporcionou que não mais ocorressem frequentes inundações no município de mesmo nome, evitando assim danos recorrentes. Nesta mesma linha são apresentadas as obras de drenagem de planícies pantanosas na bacia hidrográfica do rio Pripyat (Ucrânia), fato que possibilitou a ocupação e exploração agrícola e industrial dessa vasta região. Discutiu ainda em sua obra a relação da retirada de vegetação e o surgimento de ravinamentos, fato que em tal altura impossibilitava por muitas vezes a utilização das áreas afetadas por tais processos.

Antes mesmo da referida publicação de Aleksandr I. Woejkov, em 1864, George P. Marsh publicou o livro “*Man and Nature: Physical Geography as Modified by Human Action*” trabalho pioneiro quanto as alterações das ações antrópicas no meio ambiente, desde a influência na atmosfera até as modificações na superfície do relevo. Na obra é possível encontrar pontos importantes quando a alteração do potencial de erosão hídrica após a retirada das áreas florestadas para utilização agrícola na Europa. Além de colocações pertinentes a respeito das implantações de canais artificiais ligando localidades que anteriormente eram separadas por istmos de terra em regiões costeiras, onde tais mudanças poderiam redirecionar correntes alterando os pontos de erosão e deposição de material ao longo da costa (Marsh, 1864).

É possível inferir ao analisar as obras de Woejkov e Marsh, que ambas embora não tragam diretamente delineado o conceito que define a Geomorfologia Antropogênica,

deixam clara a ação do homem como agente atuante, que em escalas variáveis interfere nos processos morfogenéticos de esculturação do relevo.

Construindo uma sequência temporal, outros autores apresentaram publicações que procuraram desenvolver conceitualmente a temática, a exemplo de Grove Karl Gilbert (1917) no trabalho “*Hydraulic-mining debris in the Sierra Nevada An in-depth geomorphic study on the consequences of gold mining inland from San Francisco*”, que como o próprio título apresenta, traz a preocupação com as formas ocasionadas pelos processos de mineração, formas estas caracterizadas por vastos depósitos nas encostas que além de alterarem a morfologia original do relevo, também eram facilmente erodidos e transportados devido as características dos materiais. Esse volume de detritos alcançava os canais fluviais contribuindo significativamente com a carga de sedimentos transportas e com os processos de assoreamento.

É possível, indicar que tais processos relacionados à Geomorfologia fluvial da área apresentada por Gilbert (1917) foram claramente condicionados por ações antrópicas, fazendo com que os processos naturais de retirada, transporte e deposição de materiais, fossem altamente acelerados, mesmo que sem que houvessem mudanças drásticas em seus fatores climáticos desencadeadores (incidência solar, pluviosidade, velocidade dos ventos, entre outros). Ou seja, conservadas as condições climáticas originais, o fator preponderante para a mudança no comportamento em parte dos processos geomorfológicos atuantes está diretamente relacionado as ações humanas, representas neste caso pelas atividades minerárias descritas pelo autor.

Influência direta esta, que já era salientada por Carl O. Sauer no artigo, “The morphology of landscape”, publicado em 1925, onde o autor expõe a necessidade de considerarmos as atividades humanas como um agente geomorfológico direto, uma vez que este tem interferido nas condições dos processos de denudação e deposição na superfície terrestre (Brown *et al.*, 2017; Li *et al.*, 2017; Mandal *et al.* 2022).

Das *et al.*, (2020) apresenta outros autores e obras que foram pioneiras e essenciais para o desenvolvimento da Geomorfologia Antropogênica, dentre os quais podemos mencionar o livro, “*The Rape of the Earth: A World Survey of Soil Erosion*” publicado em 1939 por Graham V. Jaks e Robert O. Whyte, que foi uma pesquisa a nível global que trouxe o debate quanto aos perigos da perda de solo.

Nota-se ao observar as supracitadas publicações uma escalada nas abordagens que relacionavam as ações antrópicas com as alterações nos variados sistemas que compõe as estruturas do meio físico da natureza. E contemporânea as discussões mais ativas a respeito da ação do homem nos processos de esculturação do relevo, os postulados da Teoria Geral do Sistemas, já expunha a necessidade de incluir o homem entre os componentes que interagem e compunham o Geossistemas. De modo que Sotchava (1978) na obra “Introdução à doutrina sobre os geossistemas”, já apresentava os conceitos de Meio, Natureza e Paisagem, sendo o Meio, “o local onde vive o homem e é definido por ele”. Obviamente, que não nos ateremos aqui em discorrer a respeito das especificidades do Geossistemas, pois tal ação destoaria ao intuito do presente trabalho, no entanto, faz-se importante realizar esta apresentação

colocando que o fator antrópico vinha ganhando corpo nas temáticas (disciplinas) que se debruçavam ao estudo e entendimento da relação sociedade e natureza.

Pode-se dizer que tal ganho conceitual a respeito da temática teve como ponto de ruptura o Simpósio Internacional intitulado “*Man's role in changing the face of the Earth*”, realizado no ano de 1955 na Universidade de Princeton (USA), o qual foi organizado pela *Werner-Gren Foundation for Anthropological Research*, fundação que tinha como intuito angariar fundos e aplica-los em ações relacionadas a antropologia, visando o desenvolvimento de pesquisas científicas na área, a literatura, educação e caridade. Foi nesse contexto de viés antropológico que foi possível que estudos diretamente relacionados a Geomorfologia Antropogênica fossem apresentados amplamente a comunidade científica da época. Li *et al.* (2017) apresenta informações a respeito da importância da realização do simpósio, expõe que:

“Em 1955, a conferência internacional com o tema “O papel do homem na mudança da face da Terra” foi realizada em Princeton, EUA, indicando que os estudos sobre geomorfologia antropogênica haviam atraído ampla atenção na academia (Gregory e Walling, 1981). Desde então, *Man as a Geological Agent* de Jennings (1966), *Human Shape the Earth* de Brown (1970), *The Human Influence on the Natural Environment* de Detwyler (1971) e *The Earth and Human Events* de Collier (1972) foram trazidos como resultados de pesquisas representativas em estudos geomorfológicos antropogênicos (Mu e Tan, 1990a)”.

Cabe ressaltar que os trabalhos apresentados no simpósio foram editados e organizados por William Leroy Thomas Jr. e publicados no formato de livro, com o mesmo título do evento no ano de 1956. A oportunidade de publicar trabalhos que suscitasse a importância do fator antrópico nas alterações ocorrentes na natureza, era algo significativo para a época, haja visto que essa temática ainda procurava ganhar campo no meio científico, pois se tratava de uma ruptura de paradigma, frente às teorias e conceitos já estabelecidas e no campo da Geomorfologia não foi diferente.

Amplamente discutido e arraigado no meio científico, o sistema geomorfológico é composto por fatores influenciadores, que são os fatores endógenos e exógenos de formação do relevo. E para a Geomorfologia Antropogênica, soma-se a esses supracitados fatores um terceiro agente modificador do relevo, o homem, espécie que povoa o planeta a milhares de anos, encontrado nas mais remotas áreas da superfície terrestre (Diao *et al.*, 2000; Li, *et al.*, 2017). Sua estadia neste planeta passou por impressionantes modificações, ao passo que ele se tornou habitante “supremo” e detentor de recursos que o colocaram como o ser vivo hegemônico no planeta.

O grau de desenvolvimento alcançado pela civilização humana atualmente é bastante significativo, e graças a esse desenvolvimento o homem passou a ter controle sob diversos fatores dos quais ele não possuía anteriormente. No que diz respeito aos fenômenos da natureza, ainda é leviano afirmar que o homem os controla com plenitude. No entanto, é inegável que já se faz possível a realização de uma série de mensurações, previsões e até mesmo modificações junto aos agentes naturais. Haja visto, que muitos exemplos poderiam ser citados, como mensuração de abalos

sísmicos, monitoramento da movimentação de tempestades e de outras variáveis climáticas.

Todavia, é possível colocar que os exemplos mais claros e que simbolizam o relativo controle do homem face às forças da natureza, estão materializados sob a forma de suas construções desenvolvidas no decorrer do tempo.

Os avanços da engenharia conquistados durante séculos, possibilitaram enormes e significativas alterações na superfície terrestre. Modificações estas que vão desde a construção de uma pequena ponte para transpor um riacho, até obras faraônicas, como usinas hidroelétricas, retificação de canais fluviais, e como não mencionar a criação de aglomerados urbanos com arranha-céus e edificações a se perder de vista (Tsermegas, 2015; Tarolli *et al.*, 2019).

E é a respeito dessas profundas mudanças impostas pelas sociedades humanas na superfície terrestre, que trata a Geomorfologia Antropogênica, disciplina a qual vem sendo foco principal dos conteúdos até aqui discutidos (Rodrigues, 1997; Rodrigues, 2005). Até o momento já foram apresentados alguns dos principais pensadores e obras que contribuíram para o amadurecimento dos conceitos que situavam o homem como agente modificador do Planeta. E a partir desse ponto traremos autores os quais publicaram trabalhos diretamente atrelados a Geomorfologia Antropogênica em si, pois uma vez superada a questão do homem como fator influenciador, foi necessário o debate e a estruturação das ideias e conceitos que o definiram como um agente geomorfológico.

Brown (1970) na sua publicação "*Man Shape The Earth*", desenvolve a respeito dessa influência exercida pelo homem face aos processos geomorfológicos, de modo que o primeiro item do artigo foi nomeado como "*Man, the Geomorphologic process*". Nesse item o autor define três situações que compreendem as ações humanas na Geomorfologia, sendo estas, a influência direta e intencional, a influência direta e acidental e por fim as modificações ocorridas nos processos geomorfológicos devido à influência antrópica (Tabela I). Exemplificando as ações diretas e intencionais, o autor cita as obras de aplainamento executadas na cidade do Rio de Janeiro na década de 1920, onde colinas como o "Morro do Castelo" foram aplainadas a partir da retirada mecânica de materiais, os quais foram utilizados para aterrar áreas rebaixadas ao redor da Baía de Guanabara (Brown, 1970; Silva & Eduardo, 2020).

Ainda na década de 1970 podemos mencionar a contribuição de duas obras a respeito da temática, sendo elas, "*Man's impact on environment*" de Detwyler, publicada em 1971 e "*The Earth and Human Events*", escrita por C. R. Collier em 1972, as quais desempenharam importante papel introduzindo o assunto, que conforme supracitado passaria a ganhar melhores contornos nos anos subsequentes.

Goudie (2022) aponta dois trabalhos como responsáveis pela "virada de chave" na análise do papel do homem nas alterações da superfície do Planeta, sendo estes a já referida publicação de Eric H. Brown (1970) "*Man Shape The Earth*" e o livro "*Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic geomorphology*" do geógrafo

israelita Dov Nir, publicado em 1983. O autor destaca que a obra de Dov Nir “relacionou mudanças geomorfológicas às esferas específicas da atividade humana, como desmatamento, pecuária extensiva, agricultura, mineração, transporte, gestão de leitos de rios, gestão costeira e urbanização (Goudie, 2022).

**Tabela I:** Linha do tempo das obras internacionais de maior relevância para a Geomorfologia Antropogênica.

AUTOR	PUBLICAÇÃO	ANO	ÁREA
Lyell	Principles of Geology	1830	Geologia
Marsh	Man and Nature: Physical Geography as Modified by Human Action	1864	Ciências Naturais
Woeikof	De l'influence de l'homme sur la terre	1901	Geografia
Gilbert	Hydraulic-mining debris in the Sierra Nevada An in-depth geomorphic study on the consequences of gold mining inland from San Francisco	1917	Geografia
Sauer	The morphology of landscape	1925	Geografia
Jacks & Whyte	The Rape of the Earth: A World Survey of Soil Erosion	1939	Geografia
Thomas	Man's role in changing the face of the Earth	1955	Geografia
Golomb & Eder	Landforms made by man	1964	Geografia
Jennings	Man as a Geological Agent	1966	Geologia
Brown	Human Shape the Earth	1970	Geografia
Detwyler	Man's impact on environment	1971	Geografia
Collier	The Earth and Human Events	1972	Geologia
Nir	Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic geomorphology	1983	Geografia
Goudie	The Human Impact on the Natural Environment	1986	Geografia
Goudie	Human influence in Geomorphology	1993	Geografia
Szabó et al.	Anthropogenic Geomorphology: A Guide to Man-Made Landforms	2010	Geografia
Tarolli & Sofia	From features to fingerprints: A general diagnostic framework for anthropogenic geomorphology	2016	Geografia

**Fonte:** Autoria própria.

Uma importante contribuição realizada por Nir (1983) foi a conceituação de “Antropogeomorfologia”, terminologia criada por Golomb e Eder (1964) que até então buscava englobar a participação humana nas alterações das superfícies de relevo.

Nir (1983) define a Geomorfologia Antropogênica como sendo a área do conhecimento que estuda o homem como o agente das modificações diretas e

indiretas em atributos de materiais e formas tais como: coesão e deposição de materiais, declividade, assim como o desencadeamento e a aceleração, e ou interrupção de processos existentes que compõe a dinâmica geomorfológica. Ou de forma mais sucinta “é uma disciplina que investiga relevos formados por atividades humanas na superfície da Terra, com ênfase em sua constituição material, origem, evolução e leis de distribuição” (NIR, 1983).

O homem efetuando papel atuante na criação de formas de relevo, assim como em processos geomorfológicos, como o ciclo do processo erosivo, é defendido por Goudie (2013) como uma temática de grande relevância, entre as pesquisas geomorfológicas. O mesmo autor ainda lamenta que o assunto tenha sido pouco trabalhado no meio acadêmico ocidental.

As contribuições de Andrew S. Goudie para Geomorfologia são de vasta gama, e no que se refere a Geomorfologia Antropogênica, juntamente como Dov Nir, ele foi um dos principais divulgadores da temática nos últimos 40 anos. Autor de inúmeras obras das quais podemos destacar “*The Human Impact on the Natural Environment*” de 1986 e “*Human influence in Geomorphology*” de 1993, obras estas que abriram caminho para a consolidação da Geomorfologia Antropogênica como disciplina, fazendo com que a temática galgasse patamares de maior prestígio dentro do meio acadêmico dos estudos geomorfológicos. Goudie continua a publicar textos a respeito da temática, como o livro “*Geomorphology in the Anthropocene*” lançado em 2016 em parceria com Heather A. Viles, geógrafa que juntamente como ele ocupa cadeira de professora na Universidade de Oxford.

Outra publicação recente que obteve destaque no cenário científico e merece ser destacada na presente discussão é o livro “*Anthropogenic Geomorphology: A Guide to Man-Made Landforms*” de 2010, organizado e editado por József Szabó, Lóránt Dávid e Dénes Lóczy. O livro traz uma coletânea de artigos científicos atuais, com estudos de caso que apresentam situações trabalhadas a partir de um viés ligado a Geomorfologia Antropogênica, desde apresentações teóricas debatendo a temática, até a relação da Geomorfologia Antropogênica com atividades, minerárias, recursos hídricos, expansão urbana, atividades agrícolas entre outras.

Tal publicação se apresenta como uma porta de entrada extremamente importante a quem busca iniciar estudos a respeito da Geomorfologia Antropogênica, uma vez que o livro reuni pontos variados a respeito do tema, possibilitando que o leitor tenha uma experiência abrangente e enriquecedora do assunto. E caso o leitor interessado busque um aprofundamento no tema, o referencial teórico que compõe o livro é vasto e contempla desde os trabalhos clássicos dos quais alguns foram por nós apresentados no presente texto, até publicações contemporâneas à data de publicação do livro.

No presente capítulo, o qual tem como foco principal apresentar as contribuições da Geomorfologia Antropogênica para o entendimento das interações humanas face a ciência geomorfológica, apresentamos conteúdo abarcando as obras internacionais de maior relevância para a temática, as quais trouxeram pontos desde o florescer dos

estudos que passaram a cogitar o papel do homem agente atuante nas modificações da natureza, até obras de grande importância conceitual que firmaram postulados teóricos apresentando a Geomorfologia Antropogênica ao meio acadêmico.

No entanto, tal movimento de escalada dos estudos ligados a Geomorfologia Antropogênica não ficaram restritos ao continente europeu e áreas limítrofes, de modo que na década de 1990, pesquisadores brasileiros já desenvolviam pesquisas tendo essa temática como linha norteadora (Tabela II).

**Tabela II:** Linha do tempo das obras brasileiras de maior relevância para a Geomorfologia Antropogênica.

AUTOR	PUBLICAÇÃO	ANO	ÁREA
Lima	Urbanização e intervenções no meio físico na borda da bacia sedimentar de São Paulo: uma abordagem geomorfológica	1990	Geografia
Coltrinari	Natural and anthropogenic interactions in the brazilian tropics	1996	Geografia
Rodrigues	Geomorfologia aplicada: avaliação de experiências e de instrumentos de planejamento físico-territorial e ambiental brasileiros	1997	Geografia
Peloggia	A ação do Homem enquanto ponto fundamental da geologia do Tecnógeno: proposição teórica básica e discussão acerca do caso do município de São Paulo	1997	Geologia
Peloggia	O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo	1998	Geologia
Suertegaray e Nunes	A Natureza de Geografia Física na Geografia	2001	Geografia
Rodrigues	Morfologia Original e Morfologia Antropogênica na definição de unidades especiais de planejamento urbano: Exemplo da Metrópole Paulista	2005	Geografia
Moroz	Da originalidade do sítio urbano de São Paulo às formas antrópicas: aplicação da abordagem da geomorfologia antropogênica na bacia hidrográfica do Rio Tamanduateí, na região metropolitana de São Paulo	2010	Geografia
Silva	Assinaturas topográficas humanas (ATH'S) no contexto dos canais derivados multifuncionais e suas repercussões hidrogeomorfológicas	2018	Geografia

**Fonte:** Autoria própria.

Compondo esse grupo de pioneiros podemos citar as publicações desenvolvidas por Lima (1990), Coltrinari (1996), Rodrigues (1997, 2004, 2005), Peloggia (1997 e 1998), Suertegaray e Nunes (2001). Autores estes que com importantes contribuições na Geografia e Geologia, também buscaram contribuir para o desenvolvimento de uma disciplina emergente e dotada de caráter inovador, pois, apresentava a necessidade de discussões teórico-conceituas que ainda não haviam sido amplamente trabalhadas no cenário acadêmico brasileiro.

Desse modo, é inegável a significativa contribuição de tais estudos para o desenvolvimento da Geomorfologia Antropogênica no Brasil, haja visto que transposta a barreira do idioma estrangeiro, as publicações nacionais favoreciam uma melhor expansão desse conteúdo possibilitando o acesso desses conceitos a um maior número de leitores e pesquisadores interessados. E seguindo essa linha de raciocínio diversas foram as publicações relativas ao tema que foram baseadas nesses estudos de vanguarda, que pavimentaram as discussões sobre a Geomorfologia Antropogênica em solo brasileiro.

Dentre os muitos trabalhos que foram frutos das obras pioneiras, podemos citar a tese de Moroz (2010), “Da originalidade do sítio urbano de São Paulo às formas antrópicas: aplicação da abordagem da geomorfologia antropogênica na bacia hidrográfica do Rio Tamanduateí, na região metropolitana de São Paulo” sob a orientação da Dra. Cleide Rodrigues que como supracitado foi a pesquisadora responsável por tratar diretamente com a Geomorfologia Antropogênica no Brasil na década de 1990, com publicações primordiais para o desenvolvimento do tema no território brasileiro.

Outra publicação que trata das alterações antrópicas na morfologia do relevo, a partir de uma análise antropogênica é o trabalho de Silva (2018) intitulado “Assinaturas topográficas humanas (ATH’S) no contexto dos canais derivados multifuncionais e suas repercussões hidrogeomorfológicas”, onde são apresentadas morfologias antropogênicas criadas a partir da construção de canais artificiais, e discutidos os impactos ocasionados por essas alterações, como exemplificada no caso da Levada do Piscaredo em estudo realizado em Portugal por Silva, Vieira e Rodrigues (2017) que demonstra os impactos hidrogeomorfológicos gerados por ATH’s.

Quanto às alterações na morfologia do relevo, no que tange a Geomorfologia Antropogênica, é válido ressaltar que a “morfologia” antropogênica consiste em conjuntos de elementos morfológicos, criados diretamente pela ação humana na superfície topográfica (Brown, 1970; Lima, 1990; Rodrigues, 2005). Rodrigues (2005) explicita de forma bastante clara a definição de morfologia antropogênica, apontando que estas áreas são:

“Discerníveis pela especificidade de sua forma e gênese. Estas se caracterizam por apresentarem gênese na formação humana, ou seja, seu agente geomorfológico é o homem e, se qualifica por se processar no rápido tempo da sociedade. Portanto, esta ação, que cria esta forma, é uma ação teleológica que se realiza sob ação de uma técnica”.

Relacionados a morfologia antropogênica, é possível apresentar elementos hidromorfológicos a exemplo de canais fluviais canalizados ou retificados, assoreamentos decorrentes diretamente da ação humana, criação de novos vetores de escoamento pluvial, entre outros. No que diz respeito às vertentes, podemos mencionar o padrão de arruamentos, posicionamento de edificações e deposição de materiais longitudinal, utilizados na criação de superfícies aplainadas (aterros) (Carvalho, 2004).

Goudie (2013) atenta ainda aos processos antropogênicos de origem indireta, os quais possuem a mesma significância que os de origem direta, e por sua vez não são tão facilmente identificados, por se tratarem muitas vezes de alterações nos processos naturais. Essas alterações podem causar distúrbios nos processos naturais, podendo por exemplo aumentar drasticamente a carga de sedimento que chega a um canal fluvial, assoreando-o precocemente. O autor destaca ainda que esses acontecimentos estão prioritariamente ligados ao uso inadvertido de determinadas técnicas pela sociedade como também apontam Machado e Rodrigues (2018).

Nessa mesma linha de raciocínio Hooke (1994) classifica o Homem como “agente geomórfico” o qual altera e realoca significativas quantidades de materiais (solo e rocha), deixando registrado na superfície os sinais característicos de sua atuação, as já referidas “Assinaturas Topográficas Humanas”, que podem variar em proporção, desde vastas áreas alteradas por atividades minerárias de alta complexidade, até canais fluviais derivados multifuncionais, comumente encontrados em propriedades rurais com intuito de facilitar o acesso aos recursos hídricos empregados para os mais diversos fins (Tarolli & Sofia, 2016; Silva, 2018).

## **5. Cenário atual da Geomorfologia Antropogênica**

Dada a exposição de parte importante das obras históricas que pavimentaram os estudos relativos à Geomorfologia Antropogênica, assim como estudos que se apresentaram com significativa relevância no cenário acadêmico internacional e obras de destaque elaboradas pela comunidade científica brasileira, fica claro que essa corrente científica é possuidora de abrangência e tem se desenvolvido em profundidade conceitual e volume de publicações ao longo dos anos.

Nesse contexto, buscou-se realizar de modo a contribuir com a revisão teórica a respeito da temática em questão, um breve levantamento das publicações existentes no meio científico atual, com intuito de demonstrar como os estudos que abordam a Geomorfologia Antropogênica têm se apresentado e quais linhas de abordagem têm figurado com maior destaque. Ao analisar as publicações relacionadas a esta área do conhecimento nos últimos dez anos, foi possível encontrar significativa contribuição em importantes periódicos de abrangência nacional e internacional, dos quais podemos mencionar, a Revista Brasileira de Geomorfologia e Revista Mercator no âmbito nacional, além dos periódicos *Land of Degradation & Development*, *Earth Surface: Processes and Landforms* e *Geomorphology* como contribuições internacionais. Vale destacar que além das publicações presentes em periódicos com elevado fator de impacto, as pesquisas ligadas a Geomorfologia Antropogênica tem

suscitado discussões a respeito do tema nos mais relevantes encontros da comunidade científica a exemplo da 9th International Conference on Geomorphology, realizada no ano de 2017 em Nova Delhi (IN), onde alguns eixos temáticos (Anthropocene Geomorphology; Geomorphic processes in coupled human and natural systems) trouxeram uma série de trabalhos que buscavam contribuir com as atuais discussões a respeito das ações humanas frente a Geomorfologia e seus processos constituintes. No ano de 2022 foi realizada a X International Conference on Geomorphology em Coimbra (PT), a qual contava com o eixo temático Sustainability in Geomorphology: Anthropocene and Urban Geomorphology, o qual foi composto por trabalhos que apresentavam como os impactos e alterações humanas modificavam as superfícies de relevo, com detalhe especial ao relevo urbano, o qual apresenta maior antropização.

No que se refere as abordagens temáticas norteadas pela Geomorfologia Antropogênica, é possível destacar trabalhos relacionados as mais diversas linhas da Geomorfologia, de modo que o viés antropogênico passa a aplicar um novo olhar, com novas propostas e respostas a situações, impactos e processos geomorfológicos antes abordados de um modo “tradicional”, não considerando o homem e suas ações com a relevância necessária para o entendimento de determinados cenários. Portanto, nos referidos periódicos e também em parte dos eventos realizados pela comunidade científica a exemplo dos já referenciados, é possível encontrar um importante volume de trabalhos que versam sobre as ações humanas e seus impactos nas formas e nos processos de esculturação do relevo, a partir de uma abordagem dirigida pelos preceitos que compõe a Geomorfologia Antropogênica. Desse modo, serão encontrados desde publicações teóricas debatendo conceitualmente o papel do homem e a Geomorfologia Antropogênica, como é o caso da presente pesquisa, até trabalhos aplicados, como monitoramento de feições antropogênicas ligadas a Geomorfologia Costeira e Fluvial, a partir da mensuração de formas e análise de sedimentos. Outras pesquisas trarão o debate dos processos erosivos desencadeados ou otimizados pelas ações antrópicas, debatendo a ocorrências de ravinas e voçorocas em meios urbanizados e áreas de expansão urbana.

Essa exposição quanto ao atual cenário da Geomorfologia Antropogênica, reforça a relevância desse ramo científico e demonstra sua presença nas discussões científicas atuais, sejam estas representadas por publicações em periódicos, eventos ou em conferências que trazem esse tema como foco de debate.

## **Conclusões**

As ações antrópicas e seus reflexos estão cada vez mais evidenciados, devido sua abrangência e intensidade na superfície terrestre. Não as considerar passa a ser uma negligência que impacta significativamente os resultados almejados, tanto nas pesquisas voltadas ao estudo do relevo em áreas com algum nível de antropização, quanto na tomada de decisão por profissionais ligados ao ordenamento territorial. Portanto, compreender os conceitos que pontuam os impactos gerados pelas atividades humanas face as formas de relevo, definidos pela Geomorfologia

Antropogênica, possibilita um melhor desenvolvimento dos estudos e discussões que permeiam essa temática.

E embora seja uma temática presente no cenário científico há algumas décadas, cabe ressaltar que os estudos que abordam a Geomorfologia Antropogênica como tema central, ainda estão galgando maior destaque no cenário acadêmico, a partir da sua evolução técnica e conceitual, a qual conforme supracitado, vem sendo notada quando tomamos como base as publicações pertinentes à esta linha de trabalho.

Portanto, trazer à tona a discussão a respeito da Geomorfologia Antropogênica e de como esta pode ser uma ferramenta de grande valia no entendimento dos processos geomorfológicos que atuam no relevo dos meios antropizados, sejam estes, sítios urbanos ou locais que passaram por algum tipo de modificação é algo inegável, principalmente quando se leva em conta o nível de urbanização que as cidades de todo mundo vêm apresentando.

Por fim, é importante destacar que existe a necessidade de atualização em parte dos conceitos e técnicas relacionados a Geomorfologia, uma vez que, o entendimento do relevo e de seus processos de esculturação exige a compreensão da paisagem em que estes estão inseridos. Pois, dentre os fatores que influenciam e modificam a superfície do planeta, devemos considerar o homem, que cada vez mais tem exercido significativo papel de agente transformador do relevo terrestre.

## Bibliografia

- Abreu, A. A. (1983). A Teoria Geomorfológica E Sua Edificação: Análise Crítica. *Rev. IG*, 4(112), 5-23. <https://doi.org/10.20502/rbg.v4i2.24>
- Aguilar, R. G., Owens R., Giardino, J. R. (2020) The expanding role of anthropogeomorphology in critical zone studies in the Anthropocene. *Geomorphology*, 366, 107165. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107165>
- Brown, A. G. *et al.* (2017) The geomorphology of the Anthropocene: emergence, status and implications. *Earth Surf. Process. Landforms*, 42(1), 71-90. <https://doi.org/10.1002/esp.3943>
- Brown, E. H. (1970). *The Geographical Journal*, 136(1), 74-85.
- Bhunja, G.S., Chatterjee, U., Shit, P.K., Lalmalsawmzauva, K.C. (2022). An Introduction to Anthropogeomorphology and Geospatial Technology. In Bhunja, G.S., Chatterjee, U., Lalmalsawmzauva, K., Shit, P.K. (eds) *Anthropogeomorphology. Geography of the Physical Environment*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77572-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77572-8_1)
- Carvalho, D. L. R. (2004). Possibilidades da Cartografia Geomorfológica para o estudo da urbanização sob a perspectiva do meio físico. *Paisagens*, VI(6), 38-42.
- Cassetti, V. (1995). *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo; Contexto, 2ª Ed.
- Chorley, R. J., Dunn, A. J., Beckinsale, R. P. (1964). *A History of the Study of Landforms or the Development of Geomorphology*. v. 1, Geomorphology Before Davis. London: MethuenWiley.
- Chorley, R. J., Schumm, S., Sugden, D. E. (1985). *Geomorphology*. London: Methuen, 605p.

- Christofolletti, A. (1980). *Geomorfologia*. São Paulo: Edgard Blücher, 2ed. 11<sup>o</sup> reimpressão.
- Das, B. C., Ghosh, S., Islam, A., Roy, S. (2020). An Appraisal to Anthropogeomorphology of the Bhagirathi-Hooghly River System: Concepts, Ideas and Issues. In Das, B. C., Ghosh, S., Islam, A., Roy, S (Org.), *Anthropogeomorphology of Bhagirathi-Hooghly River System in India*. Abingdon: CRC Press, 584p. <http://dx.doi.org/10.1201/9781003032373>
- Diao, C., Huan, M., Li, M., et al. (2000). Brief introduction on human geomorphic Force. *Journal of Southwestern Normal University (Natural Science Edition)*, 25(4), 462–466. <http://caod.oriprobe.com/order.htm?id=2795644&ftext=base>
- Gilbert, G. K. (1917). *Hydraulic-Mining Debris in the Sierra Nevada*. Washington: United States Geological Survey, Professional Paper 105. 154p.
- Goudie, A. S. (2013). *The Human Impacts on the Natural Environment*. 4 ed. Oxford: Blackwell.
- Goudie, A. S. (2022). The impacts of humans on geomorphology. *Geological Society, London, Memoirs*, 58 (1). <https://doi.org/10.1144/M58-2020-24>
- Guerra, A. T., Guerra, A. J. T. (2009) *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 7<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 652p.
- Hooke, R. L. (1994). On the efficacy of humans as geomorphic agents. *GSA Today*, 4(9), p. 217, 224-225. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(2000\)28<843:OTHOHA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(2000)28<843:OTHOHA>2.0.CO;2)
- Huggett, R. J. (2007). What is Geomorphology. In *Fundamentals of Geomorphology*. Routledge, Taylor & Francis e-Library. p. 3 - 30. <https://doi.org/10.4324/9780203947111>
- Kennedy, B. A. (2005). *Inventing the Earth: Ideas on Landscape Development Since 1740*. Oxford: Blackwell. <https://doi.org/10.1017/S0016756807003731>
- Li, J., Yang, L., Pu, R. et al. (2017). A review on anthropogenic geomorphology. *J. Geogr. Sci.*, 27, 109–128 <https://doi.org/10.1007/s11442-017-1367-7>
- Lima, C. R. (1990). *Urbanização e intervenções no meio-físico na borda da Bacia Sedimentar de São Paulo: uma abordagem geomorfológica*. Dissertação Mestrado em Geografia Física. Departamento de Geografia FFLCH – USP, São Paulo.
- Machado, C. A., Rodrigues, S. C. (2018) Environmental Contamination by Technogenic Deposits in the Urban Area of Araguaína, Brazil. In Mary Thornbush, Casey Allen. (Org.). *Urban Geomorphology: Landforms and Processes in Cities*. 1ed. Amsterda: Elsevier, p. 124-135. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-811951-8.00007-2>
- Mandal, S., Maiti, R., Nones, M., Beckedahl, H. R. (2022) *Applied Geomorphology and Contemporary Issues*. 1ed. Switzerland: Springer Nature, 217–243, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-04532-5>
- Margerie, E. (1886). Géologie. Polybiblion. *Revue Bibliographique Universelle*, Partie littéraire, 2, 24, 310–30.
- Martins, T. I. S. (2013). *Mapeamento Geomorfológicos da folha da Piumhi, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2013.200>
- Martins, T. I. S.; Rodrigues, S. C. (2016) Compartimentação Geomorfológica da Folha Piumhi, Região do Alto São Francisco, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 17, 145-162. <https://doi.org/10.20502/rbg.v17i1.873>

- Martonne, E. De. (1950). *Traité de géographie physique*. 9 ed. Paris, Armand Colin, v.2.
- Masrh, G. P. (1864). *Man and Nature: Physical Geography as Modified by Human Action*. Londres: S. Low, Son e Marston. 560p.
- McGee, W. J. (1888). *The geology of the head of Chesapeake Bay*. Annual Report of the United States Geological Survey 7, 537–646.
- Moraes, A. C. R. (1994). *Geografia: Pequena História Crítica*. São Paulo: Hucitec.
- Nir, D. (1983). *Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic geomorphology*. Jerusalem, Ketem Pub. House. <https://doi.org/10.1017/S0016756800030934>
- Peloggia, A. U. G. (1997). A ação geológica do homem no município de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology* (Disquete), 1, 10-12.
- Peloggia, A. U. G. (1998). A magnitude e a frequência da ação humana representam uma ruptura na processualidade geológica na superfície terrestre? *Geosul* (UFSC), 14(27), 54-60.
- Peloggia, A. U. G. (2005). A cidade, as vertentes e as várzeas: A Transformação do relevo pela ação do homem no município de São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia*, 16, 24 – 31p. <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0002>
- Ramos-Pereira, Ana. (1994). Alguns marcos na evolução da geomorfologia em Portugal. In *Contribuições para a Geomorfologia e Dinâmicas Litorais em Portugal* (pp.5-27). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/312039627>
- Rodrigues, C. (1997). *Geomorfologia aplicada: avaliação de experiências e instrumentos de planejamento físico-territorial e ambiental brasileiro*. Tese Doutorado em Geografia Física. Departamento de Geografia FFLCH – USP, São Paulo.
- Rodrigues, C. (2005). Morfologia Original e Morfologia Antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo na metrópole paulista. *Revista do Departamento de Geografia*, 17, 101-111. <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0017.0008>
- Santos, M. (1986). *Por uma Geografia nova*. São Paulo: HUCITEC.
- Saquet, M. A; Silva, S. S. (2008). MILTON SANTOS: concepções de Geografia, Espaço e Território. *Geo UERJ*, Ano 10, 2(18), 24-42. <https://doi.org/10.12957/geouerj>
- Silva, R. E., Vieira, A. A. B., Rodrigues, S. C. (2017). Derivação da levada de água do Piscaredo, assinatura topográfica e impactos hidrogeomorfológicos. In *Congresso Nacional de Geomorfologia*, 2017, Porto. Anais do Congresso Nacional de Geomorfologia. Porto: Apgeom. v. 1. Disponível em <https://hdl.handle.net/1822/49279>
- Silva, R. E. (2018). *Assinaturas topográficas humanas (ATH'S) no contexto dos canais derivados multifuncionais e suas repercussões hidrogeomorfológicas*. Tese Doutorado em Geografia - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.606>
- Silva, T. I., Rodrigues, S. C. (2009). Elaboração de um Tutorial De Cartografia Geomorfológica Como Alternativa Para O Ensino De Geomorfologia. *Revista Geográfica Acadêmica*, 3, 85-94.

- Silva, T. M., Eduardo, C. C. (2020). Transformações Geomorfológicas na cidade do Rio de Janeiro durante os séculos XIX e XX. *Geo UERJ*, 37, 1–20. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2020.48492>
- Sotchava, V. B. (1978). *Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre*. São Paulo, Instituto de Geografia USP. 23 p. (Biogeografia, 14).
- Suertegaray, D. M. A., Nunes, J. O. R. (2001). A natureza da Geografia Física. São Paulo. *Terra Livre*, 17, 11-24.
- Szabó, J. (2010). Anthropogenic Geomorphology: Subject and System. In Lóczy D. A. (Eds.), *Guide to Man-Made Landforms*. Dordrecht: SPRINGER. p. 3 – 10. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-3058-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-90-481-3058-0_1)
- Tarolli, P., Cao, W., Sofia, G., Evans, D. E., Ellis, E. C. (2019). From features to fingerprints: A general diagnostic framework for anthropogenic geomorphology. *Progress in Physical Geography*, 43(1). <https://doi.org/10.1177/0309133318825284>
- Tarolli, P., Sofia, G. (2016). Human topographic signatures and derived geomorphic processes across landscape. *Geomorphology*, 255(15), 140-161. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.12.007>
- Tsermegas, I. (2015). Anthropogenic transformation of the relief of the Aegean Islands. *Miscellanea Geographica*, 19(2), 40–49. <https://doi.org/10.1515/mgrsd-2015-0009>
- Woeikof, A. I. (1901). De l'influence de l'homme sur la terre. *Annales de Géographie*, 10(51), 193-215.

---

Artigo recebido em / Received on: 30/09/2022

Artigo aceite para publicação em / Accepted for publication on: 30/12/2022

*Página intencionalmente deixada em branco*