



BIOGEOMORFOLOGIA: ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SEGUNDO OS REINOS *PLANTAE* E *ANIMALIA*

Jairo Valdati¹
Pedro Cauê Rocha Souza²

RESUMO

A Biogeomorfologia, área interdisciplinar situada na interface entre a Ecologia/Biogeografia e a Geomorfologia, investiga as interações entre elementos bióticos e processos geomorfológicos. Este trabalho tem por objetivo analisar a produção científica em Biogeomorfologia, com foco nos reinos biológicos *Plantae* e *Animalia*. Para tanto, utilizou-se a análise bibliométrica a partir da base de dados Scopus. A pesquisa delimitou dois grandes campos: Fitogeomorfologia (*Plantae*) e Zoogeomorfologia (*Animalia*). Foram contabilizados 663 trabalhos, dos quais 563 abordam a Fitogeomorfologia e 100 a Zoogeomorfologia, evidenciando a predominância dos estudos relacionados às interações entre processos geomorfológicos e a vegetação. O crescimento anual da produção é de 10,01% para a Fitogeomorfologia e de 4,27% para a Zoogeomorfologia. Entre os autores mais produtivos destacam-se Dov Corenblit e Tjeerd J. Bouma, na Fitogeomorfologia, e Steve P. Rice e Heather Viles, na Zoogeomorfologia. Instituições como a Universidade Clermont Auvergne, a Universidade de Utrecht e a Universidade de Loughborough lideram as publicações nas respectivas áreas. A análise aponta que o ambiente fluvial constitui um dos focos principais da pesquisa biogeomorfológica. Conclui-se que a Biogeomorfologia, particularmente no que concerne às interações entre vegetação e processos geomorfológicos, apresenta notável expansão no cenário científico atual.

Palavras-chave: Biogeodiversidade, Fitogeomorfologia, Zoogeomorfologia.

ABSTRACT

Biogeomorphology explores the interactions between biotic components and geomorphological processes. This study analyzes scientific research in Biogeomorphology, focusing on the kingdoms *Plantae* and *Animalia*. A bibliometric analysis was performed using the Scopus database, identifying two key subfields: Phytogeomorphology (*Plantae*) and Zoogeomorphology (*Animalia*). Of the 663 publications examined, 563 pertain to Phytogeomorphology and 100 to Zoogeomorphology, underscoring the predominance of research on vegetation-geomorphology interactions. The annual growth rate of publications is 10.01% for Phytogeomorphology and 4.27% for Zoogeomorphology. Leading authors in the field include Dov Corenblit and Tjeerd J. Bouma (Phytogeomorphology), as well as Steve P. Rice and Heather Viles (Zoogeomorphology). Prominent institutions driving research in these areas are Clermont Auvergne University, Utrecht University, and Loughborough University. The analysis highlights fluvial environments as a major focus of biogeomorphological studies. In conclusion, Biogeomorphology—particularly concerning vegetation-geomorphology dynamics—has experienced significant growth in contemporary scientific.

Keywords: Biogeodiversity, Phytogeomorphology, Zoogeomorphology.

¹Professor na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, jairo.valdati@udesc.br ;

²Graduando do Curso de Geografia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
pedrocaue.souza@outlook.com



INTRODUÇÃO

Historicamente, a compreensão científica de que as formas de vida se encontram distribuídas irregularmente em função de determinados fatores abióticos (fatores geológicos, edáficos, climáticos, geomorfológicos etc.) desenvolveu-se desde o fim do século XIX, nas escolas alemã e russa, sobretudo a partir de conceitos como biótopo e biogeocenose (Howard; Mitchel, 1985). O conceito de ecossistema, concebido pelo botânico Arthur Tansley em 1935, permitiu, porém, não só o progresso da ciência ecológica, mas também avanços na compreensão do quão estreita é a correlação entre a vida e os diferentes sistemas abióticos da Terra (Relyea; Ricklefs, 2021). Assim, pode-se afirmar, que as ciências naturais caminharam e caminham ainda hoje em direção à inter e transdisciplinaridade.

Nesse contexto, pelo menos desde a segunda metade do século XX, o trabalho em conjunto de ecólogos e geomorfólogos vêm assinalando a maneira singular de como correlacionam-se os elementos bióticos e processos abióticos nos meios naturais (Viles, 2019; Hack; Goodlett, 1960; Knox, 1972). Apesar de existirem dificuldades históricas relativas à integração entre a Ecologia e a Geomorfologia, em função ora das escalas espaço-temporais consideradas em ambas as áreas (Stime; Butler, 2010), ora das diferenças dos métodos teóricos e estatísticos (Hausmann, 2010; Naylor et al., 2002), como resultado das pesquisas em tal interface, nos fins da década de 80 (Viles, 1988 apud. Viles, 2019; Osterkamp; Hupp, 2010), surgiu a Biogeomorfologia, área de estudo que se volta ao modo como se interrelacionam e interinfluenciam-se elementos bióticos (plantas, animais e microrganismos) e os diferentes ambientes e processos geomorfológicos (Viles, 2019). Assim, e a partir de uma abordagem sistêmica, a natureza interdisciplinar da Biogeomorfologia busca compreender como esses sistemas biogeocomplexos (Molau, 2008) atuam e se desenvolvem, sobretudo através da evolução da paisagem (Naylor et al., 2002; Naylor, 2005; Viles, 2019).

Tradicionalmente, há pelo menos dois modos distintos de se classificar os estudos e pesquisas em Biogeomorfologia (Valdati; Souza, 2025): em um primeiro momento, a disciplina pode ser subdividida segundo os reinos biológicos considerados nos estudos. Desse modo, a Biogeomorfologia possui, no mínimo, duas grandes subáreas de investigação, dividindo-se em Fitogeomorfologia (Howard; Mitchell, 1985) e Zoogeomorfologia (Butler, D.R., 1995). Para além de tais subáreas, e em estudo relativamente recente, Viles (2012) propõe um novo campo de investigação nos estudos biogeomorfológicos: o da Biogeomorfologia Microbiótica, área em que se investiga as interinfluências entre os processos geomorfológicos e os modos de vida dos



microrganismos; no entanto, o campo ainda se desenvolve numa zona cinzenta entre os estudos biogeomorfológicos, pedológicos e geomorfológicos.

Uma segunda subdivisão pode ser feita a partir dos ambientes geomorfológicos, como por exemplo: Biogeomorfologia fluvial, Biogeomorfologia costeira; Biogeomorfologia de encostas etc. (Viles, 2019; Valdati; Souza, 2025), haja visto que os processos atuantes variam bastante entre os ambientes geomorfológicos. Além disso, aponta-se ao fato que um mesmo ambiente geomorfológico é capaz de suportar distintas relações bióticas, o que justifica tal subdivisão.

As distintas maneiras de se subdividir a disciplina permitem compreender que as relações entre as formas de vida e processos geomorfológicos são múltiplas e bastante variando de acordo com o escopo de investigação e escalas espaço-temporais consideradas nas pesquisas.

No presente trabalho, buscou-se quantificar, a partir do método de análise bibliométrica, a produção científica em Biogeomorfologia segundo dois grandes reinos biológicos, *Plantae* e *Animalia*, na tentativa de se caracterizar o estado da arte de tais subáreas de investigação em Biogeomorfologia no atual cenário científico das geociências.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir do método de análise bibliométrica, interpretando-se os dados coligidos na base de dados *Scopus* (*Elsevier*). A escolha da base de dados utilizada deu-se pela qualidade e quantidade dos dados disponíveis à consulta, bem como em função da relativa facilidade no processo de manejo e interpretação dos resultados dos levantamentos (Ferreira; Valdati, 2023; Herrera-Franco *et al.*, 2020; Ruban *et al.*, 2018).

Para o tratamento estatístico e interpretação dos resultados, foram utilizados os *softwares* R (Bibliometrix e Biblioshiny) e o *software* Excel, além dos dados fornecidos pela análise da própria base de dados *Scopus*. Quanto à produção gráfica (*science mapping*), utilizou-se o *software* VOSviewer versão 1.6.20, que permite a produção de gráficos de redes de coautoria e de coocorrência e correlação de palavras-chave.

Durante a pesquisa, pré-definiu-se um recorte temporal e temático: como escopo temporal, para cada uma das subáreas, foram analisados trabalhos desde a primeira ocorrência disponível na base de dados àqueles publicados até dezembro de 2024. O ano limite explica-se em função de que a produção total do ano corrente (2025), ainda incompleta, não viesse a ser um dado numérico impreciso no processo de análise.

Quanto ao recorte temático, cabem algumas considerações prévias. Em um levantamento bibliométrico, faz-se necessário que se defina, preliminarmente, um conjunto

universo hipotético de trabalhos que se queira analisar. Tal delimitação mostra-se útil para que, depois, já em posse dos resultados prévios, os autores avaliem se chegou-se ou não àquela parcela de trabalhos que se pretendeu pôr sob análise. Assim, a construção de expressões matemáticas a partir da teoria de conjuntos mostra-se incortornável no processo de construção das *strings* de busca que serão utilizadas no levantamento dos dados.

Nesse contexto, delimitou-se um conjunto universo (B_g), que representa as pesquisas biogeomorfológicas em geral, e dois subconjuntos de (B_g) (F_g , para o reino *Plantae*; e Z_g , para o reino *Animalia*) (Figura 1), que representam os trabalhos que se voltam aos respectivos reinos bióticos analisados na presente pesquisa. Evidentemente, aponta-se que todos os n elementos possíveis de (F_g) e (Z_g) estão contidos em (B_g).

Assim, tem-se a descrição dos conjuntos analisados: $B_g = \{ x \mid x \text{ é todo e qualquer trabalho que apresente em seu título, resumo ou palavras-chave os termos "biogeomorphology" ou "ecogeomorphology"} \}$. Aqui, os termos Ecogeomorfologia e Biogeomorfologia foram considerados sinônimos e, portanto, para os fins da presente pesquisa, intercambiáveis. Quanto aos subconjuntos (F_g) e (Z_g), tem-se: " $F_g \subseteq B_g$ ", onde $F_g = \{ y \mid y \text{ é todo e qualquer trabalho que apresente em seu título, resumo ou palavras-chave os termos "biogeomorphology" ou "ecogeomorphology" em conjunto dos termos "vegetation" ou "plant"} \}$; por outro lado, tem-se " $Z_g \subseteq B_g$ ", onde $Z_g = \{ z \mid z \text{ é todo e qualquer trabalho que apresente em seu título, resumo ou palavras-chave os termos "biogeomorphology" ou "ecogeomorphology" em conjunto dos termos "zoo" ou "animal"} \}$.

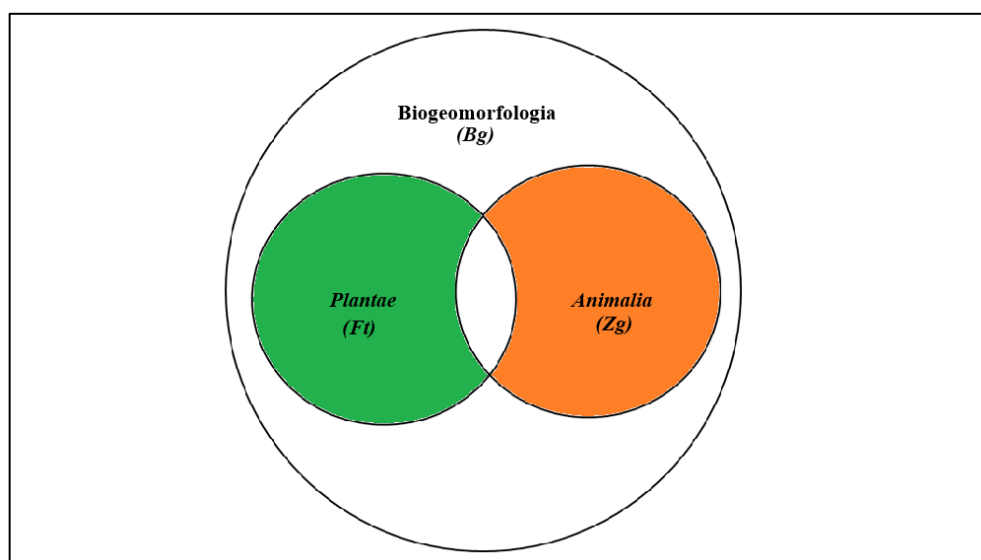


Figura 1: Diagrama de Venn construído para a presente pesquisa, e que serviu aos autores como base para a construção das strings de busca na Scopus



Na construção do diagrama, considerou-se ainda a possibilidade de existência de uma intersecção entre os subconjuntos (Fg) e (Zg), e que pode ser expressa pela expressão: “ $\diamond (Fg \cap Zg \subseteq Bg)$ ”, que filtram por trabalhos que considerassem, ao mesmo tempo, a inter-relações entre organismos vegetais e animais em processos geomorfológicos, o que parece ser possível, haja visto a existência de trabalhos como os de Reijers *et al.* (2024) e Dionne e Bouchard (2000); no entanto, tais não foram inventariados tais trabalhos na presente pesquisa.

Ainda quanto ao recorte temático, é possível que se pergunte: por que não usar, na construção dos conjuntos e subconjuntos, os termos “fitogeomorfologia” e “zoogeomorfologia” diretamente? Mas, ao contrário, filtrar os trabalhos por seus objetos de estudo? A escolha explica-se me função de que, como apontado por Naylor *et al.* (2002), os termos “Fitogeomorfologia” e “Zoogeomorfologia” foram utilizados, historicamente, antes como títulos de livros que como termos que caracterizariam subáreas de estudo. Desse modo, um levantamento que considerasse apenas trabalhos com ocorrência positiva de tais termos apresentaria dados muitos limitados para uma correta e precisa consideração quantitativa do crescimento das subdisciplinas. No entanto, assinala-se que apesar de não terem sido utilizados enquanto termos-chave, todos os trabalhos que se voltam à interface vegetação/processos geomorfológicos e animais/processos geomorfológicos foram caracterizados pelos autores do presente trabalho como, respectivamente, pesquisas fitogeomorfológicas e zoogeomorfológicas, em função do reconhecimento das obras, hoje clássicas, de Howard & Mitchel (1985) e Butler (1995).

Pensados, portanto, os conjuntos que se pretendia pôr em análise, iniciou-se o processo de construção das *strings* de busca. A sintaxe das *strings* foi a seguinte: para as buscas em Fitogeomorfologia, utilizou-se a *string*: “TITLE-ABS-KEY (“biogeomorph*” OR “ecogeomorph*” AND “veg*” OR “plant*”) AND PUBYEAR < 2025”; para o levantamento em Zoogeomorfologia, buscou-se através da *string*: “TITLE-ABS-KEY (“biogeomorph*” OR “ecogeomorph*” AND “zoo*” OR “anim*”) AND PUBYEAR < 2025”.

Portanto, foram realizados dois levantamentos bibliométricos, cujos termos-chave utilizados para a caracterização dos objetos de estudo a partir dos reinos bióticos foram: para fitogeomorfologia, “*vegetation*” e “*plant*”; para zoogeomorfologia, “*zoo*” e “*animal*”, valendo-se da utilização apenas do radical truncado das palavras em conjunto do símbolo “*” que permite que se inventarie possíveis variações dos termos (*e.g.*, o uso de “*veg**” permite a inventariação de termos como “*vegetation*”; “*vegetational*”; “*vegetated*” etc.)

Para a análise da coocorrência de palavras-chave partir do VOSviewer, teve-se como critério de representação aquelas palavras-chave que apresentassem uma recorrência mínima,

para Fitogeomorfologia, de 15 vezes; enquanto para a Zoogeomorfologia, estabeleceu-se uma reocorrência mínima de 5 vezes. A razão das diferenças no critério explica-se em função do menor número de trabalhos em Zoogeomorfologia levantados na presente pesquisa.

Depois dos levantamentos realizados, por fim, os resultados foram subdivididos a partir de duas subáreas temáticas das pesquisas biogeomorfológicas: i) Fitogeomorfologia (*Plantae*) e ii) Zoogeomorfologia (*Animalia*). Os estudos em Biogeomorfologia Microbiótica, área proposta por Viles (2012), não foram considerados no presente levantamento por compreender-se que ainda se faz subárea em desenvolvimento nas pesquisas biogeomorfológicas, e que para caracterizá-la é necessária uma pesquisa bibliométrica à parte, onde certas especificidades teóricas e conceituais sejam consideradas com um maior cuidado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto resultados, apresenta-se, para cada uma das subáreas, o número total de produção científica; os cinco autores mais produtivos; as cinco principais instituições de pesquisa, e a análise dos *clusters* de palavras-chave.

Em números totais, o diagrama de Euler representa o total de documentos inventariados das duas principais subáreas da Biogeomorfologia (Figura 2), que somam 663 trabalhos, sendo: 563 trabalhos em Fitogeomorfologia; e 100 trabalhos em Zoogeomorfologia. Os trabalhos foram publicado desde a década de 80 do século passado, o que está de acordo com a evolução histórica do conceito, já que o termo Biogeomorfologia só foi cunhado naquele decênio (1988) (Osterkmap; Hupp, 2010).

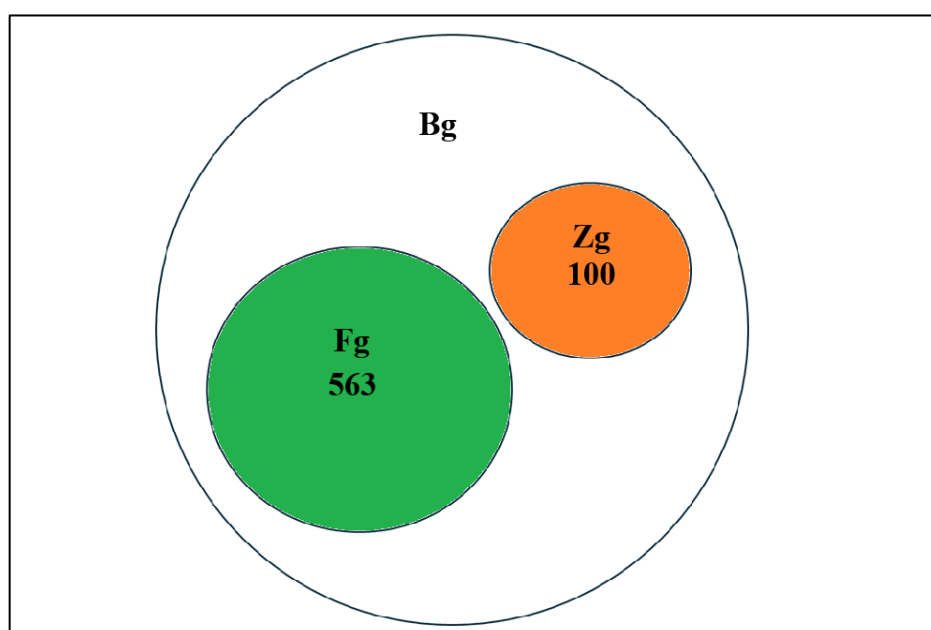


Figura 2: Diagrama de Euler com os resultados totais dos levantamentos bibliométricos



A análise bibliométrica demonstrou que os trabalhos em Fitogeomorfologia (Figura 3 – a) são mais expressivos nos estudos biogeomorfológicos em geral, com um total de 563 trabalhos, publicados através de 175 fontes, e com um crescimento anual estimado em 10.01% ao ano. Em relação à tipologia dos documentos (Figura 4 – A), dos números totais, citam-se: 464 artigos em periódicos acadêmicos (82,04% da produção total); 40 revisões (07,01%); 31 capítulos de livro (05,05%); sendo restante dos trabalhos (05,09%) distribuídos entre resumos em anais de congresso, notas, livros, erratas *etc.*

Na Zooogeomorfologia (Figura 3 – b), por sua vez, foram levantados um total de 100 trabalhos, distribuídos em 45 fontes, e que apresentam um crescimento anual de 4.27%. Na zoogeomorfologia, quanto à tipologia dos documentos (Figura 4 – B), citam-se: 73 artigos em periódicos acadêmicos (73%); 15 revisões (15%); 5 capítulos de livro (05%); estando o restante dos documentos (07%) distribuídos entre resumos em anais de congresso, editoriais e notas.



Figura 3. Dados gerais de produção científica. (a) Produção científica em Fitogeomorfologia; (b) Produção científica em Zooogeomorfologia. Fonte: Bibliometrix

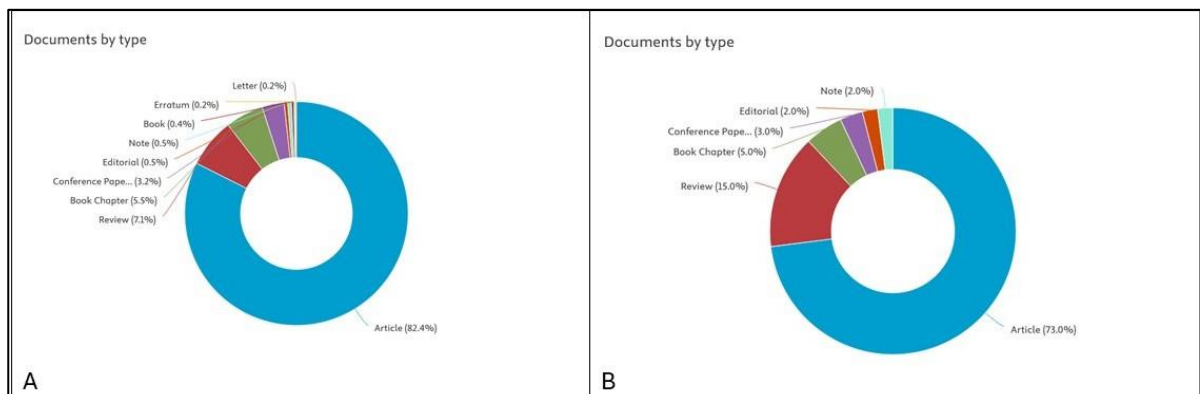


Figura 4. Tipologia dos documentos inventariados. (A) Fitogeomorfologia; (B) Zooogeomorfologia. Fonte: Scopus

A análise do crescimento anual das subáreas da Biogeomorfologia foi realizada segundo o método de análise decadal, através das mensuração das médias de publicações por década, que permite a avaliação dos decênios mais produtivos e do intervalo temporal entre tais decênios-chave da produção acadêmico-científica em cada uma das subdisciplinas. Para cada uma das subdisciplinas, os decênios foram simbolizados com “D_n”, sendo numerados cronologicamente a partir do número de decênios avaliados (*e.g.* “D₁”; “D₂”; “D₃” etc.).

Para Fitogeomorfologia (Figura 5), a partir da análise da produção histórica, o total de trabalhos foram subdivididos em quatro decênios: D₁ = 1983-1993; D₂ = 1993-2003; D₃ = 2003-2013; e D₄ = 2013-2023. Sendo as médias de produção anual as seguintes: D₁ = 0,6 trabalhos/ano; e para os seguintes: D₂ = 2,1; D₃ = 8,9; D₄ = 35,9. Portanto, a partir da análise decadal, pode-se compreender que, até o presente momento, a produção máxima de artigos em Fitogeomorfologia deu-se entre 2013 e 2023 (D₄), o que coloca essa área de estudo em evidência no cenário contemporâneo de pesquisas geocientíficas. Percebe-se, aliás, que a produção científica em Fitogeomorfologia cresce ao longo das décadas analisadas, não havendo, desse modo, hiatos bem demarcados nas pesquisas.

Por outro lado, o ano de 2024, não considerado na análise dos decênios, marca a pico na produção fitogeomorfológica, com um total de 50 trabalhos publicados na área. O que reforça a análise de ser a Fitogeomorfologia uma área de pesquisa pujante no atual cenário geocientífico.

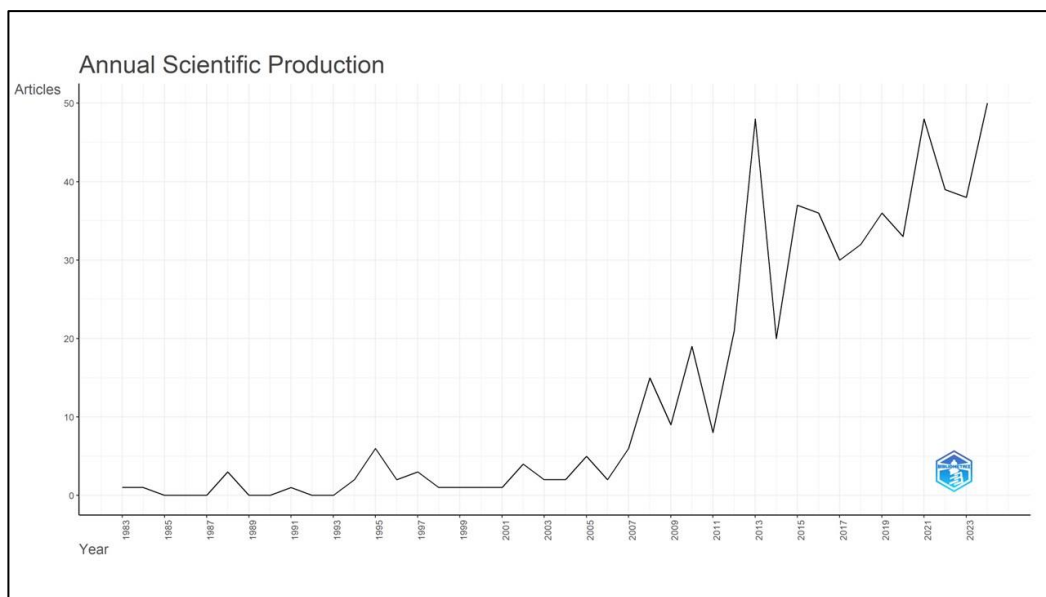


Figura 5. Gráfico de produção científica anual em Fitogeomorfologia. Fonte: Bibliometrix

Para a Zoogeomorfologia (Figura 6), a produção histórica foi subdivida em três decênios, sendo eles: D₁ = 1988-1998; D₂ = 1998-2008; e D₃ = 2008-2018. Desse modo, as

médias para cada um dos intervalos decanais, foram: $D_1 = 0,7$ trabalhos/ano; $D_2 = 0,7$; e $D_3 = 3,4$. Nota-se que, em relação à produção fitogeomorfológicas, os trabalhos em Zoogeomorfologia se desenvolveram em um ritmo menor, com um baixo número de pesquisas nos dois primeiros decênios, e somente apresentando um aumento significativo, ainda que discreto, apenas no terceiro dêceni, este transcorrido entre 2008-2018. No entanto, assinala-se que último sexênio (2018-2024) marca o período máximo de produção na área, apresentando uma média anual de 5,2 trabalhos/ano.

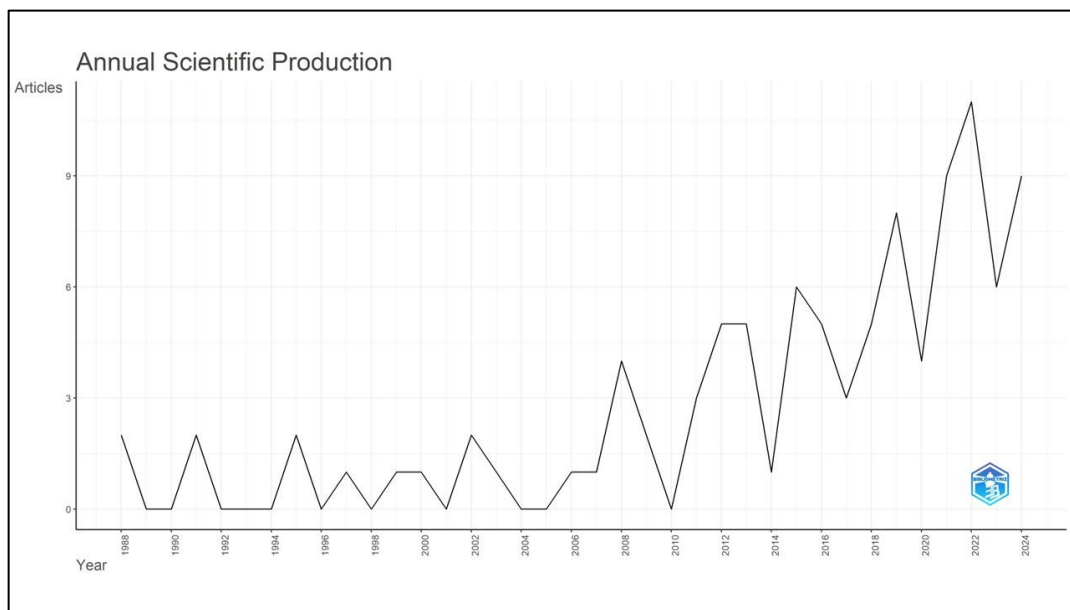


Figura 6. Gráfico de produção anual em Zoogeomorfologia. Fonte: Bibliometrix

Em relação aos cinco autores, cita-se, na Fitogeomorfologia (Figura 7 – A): Dov Corenblit (Universidade Clermont Auvergne), com 31 trabalhos; Tjeerd J. Bouma (NIOZ), com 30 trabalhos; Johannes Steiger (Laboratório de Geografia Física e Ambiental Clermont-Ferrand) e Stijn Temmerman (Universidade da Antuérpia) com, respectivamente, 26 e 22 trabalhos; em quinto lugar, Angela Gurnell (Universidade Queen Mary de Londres), com 17 trabalhos.

Na Zoogeomorfologia (Figura 7 – B), cita-se: Steve P. Rice (Universidade de Loughborough), com 12 trabalhos; Heather Viles (Universidade de Oxford), 8 trabalhos; em terceiro, quarto e quinto lugares, citam-se David R. Butler (Universidade do Estado do Texas), Matthew F. Johnson (Universidade de Nottingham) e Paul J. Wood (Universidade de Loughborough), com 6 trabalhos cada.

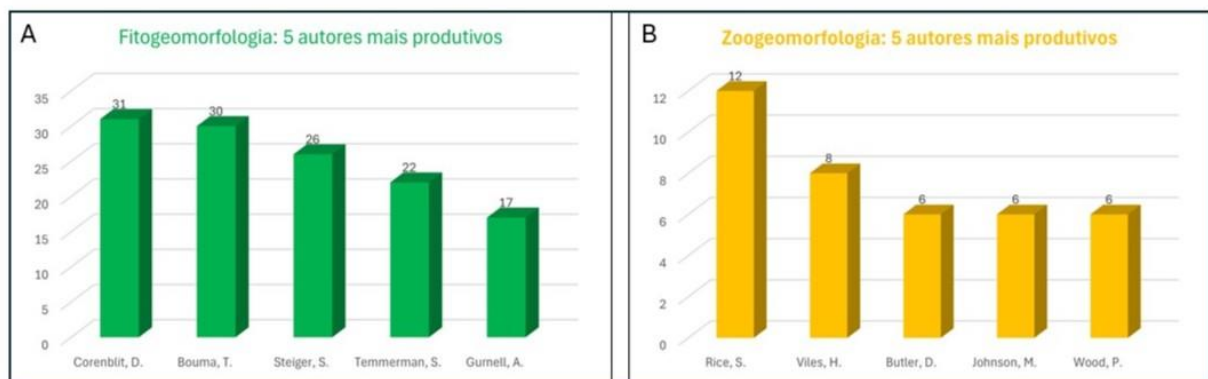


Figura 7. (A) 5 autores mais produtivos em Fitogeomorfologia; (B) Cinco autores mais produtivos em Zoogeomorfologia.

Quanto às principais instituições de pesquisa (Figura 8), e segundo a base de dados *Scopus*, em Fitogeomorfologia (Figura 8 – a) chegou-se aos seguintes centros de pesquisa: Universidade de Utrecht (Holanda), com 39 trabalhos; Instituto Oceanográfico Nacional Holandês – NIOZ (Holanda), com 35 trabalhos; em terceiro e quarto lugar, respectivamente, o Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS (França) e o Laboratório de Geografia Física e Ambiental Clermont Ferrand, com 31 trabalhos cada. Em quinto lugar, a Universidade Clermont Auvergne (França), com 30 trabalhos.

Em Zoogeomorfologia (Figura 8 – b), cita-se: Universidade de Loughborough (Reino Unido), com 15 trabalhos; Universidade de Utrecht (Holanda), com 8 trabalhos; em terceiro e quarto lugares, respectivamente, CNRS (França) e Universidade de Oxford (Reino Unido), com 7 trabalhos cada; por fim, em quinto lugar, tem-se o Instituto Oceanográfico Nacional Holandês – NIOZ (Holanda), com 6 trabalhos.

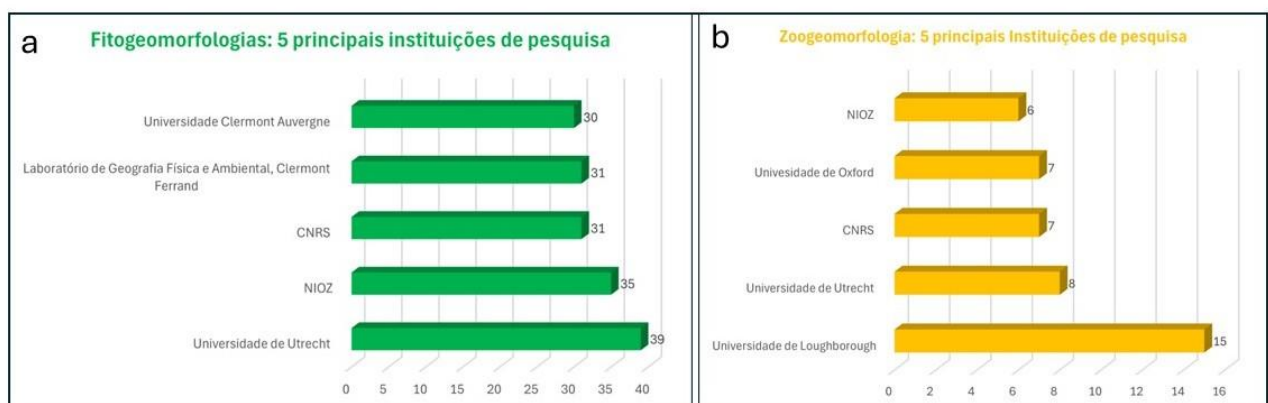


Figura 8. Principais instituições de pesquisa. (a) Fitogeomorfologia; (b) Zoogeomorfologia

Através do VOSviewer, a análise da coocorrência de palavras-chave demonstrou o seguintes informações: para os pesquisas em Fitogeomorfologia (Figura 9), foram inventariados 4 *clusters*. De cada um deles, cita-se as palavras com maior índice de ocorrência: no primeiro

Na Zoogeomorfologia, por sua vez, a representação gráfica das coocorrências de palavras-chave gerou um total de 4 *clusters* (Figura 10). Deles, cita-se os termos com maior frequência: do primeiro *cluster*, “*animals*”, com 28 ocorrências; do segundo e terceiro *clusters*, chegou-se aos termos “*geomorphology*” e “*biogeomorphology*” com 49 e 56 ocorrências, respectivamente. O termo com maior ocorrência do quarto *cluster* foi “*ecosystem engineering*”, apresentando um total de 22 ocorrências.

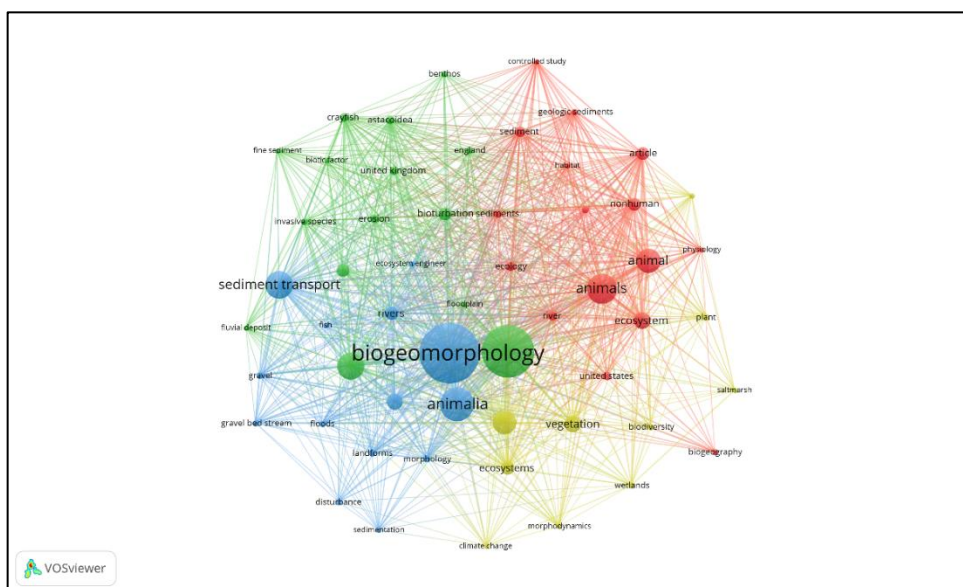


Figura 10. Gráfico de coocorrência de palavras-chave em Zoogeomorfologia



A partir da análise de coocorrência, assinalam-se, ainda, alguns termos que, embora não tenham apresentado uma recorrência significativa, demonstram parcialmente para onde se voltam às pesquisas em ambas as áreas. Da Fitogeomorfologia, assinalam-se os termos: “*riparian vegetation*”; “*vegetation dynamics*”; “*climate change*”; “*channel morphology*”; “*landscape evolution*”; “*coastal morphology*”; “*environmental restoration*” e “*restoration ecosystem*”.

Na Zoogeomorfologia, do conjunto de *clusters*, merecem atenção os termos: “*sediment transport*”; “*bioturbation*”; “*gravel bed stream*”; “*biotic factor*”; em relação àqueles termos que designam espécies que foram objetos de estudo, citam-se “*benthos*”; “*astacoidea*” e “*crayfish*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, embora as duas principais subáreas da Biogeomorfologia apresentem um crescimento anual positivo, os trabalhos que se voltam às interações e inter-influências entre a vegetação e processos geomorfológicos (Fitogeomorfologia) encontram-se mais desenvolvidos no atual cenário de pesquisas biogeomorfológicas, o que está de acordo com o que foi demonstrado no estudo de Valdati e Souza (2025) para os estudos biogeomorfológicos em geral. Assinala-se, ainda, que o papel biótico da vegetação em processos geomorfológicos é uma das abordagens mais antigas nos estudos de interface que se voltam à evolução e à dinâmica da paisagem (Hack; Goodlett, 1960; Knox, 1972; Howard; Mitchel, 1985).

Em relação aos países-eixo e às principais instituições de pesquisa, as pesquisas biogeomorfológicas desenvolvem-se, sobretudo, em instituições francesas (CNRS, Universidade Clermont Auvergne), holandesas (NIOZ, Universidade de Utrecht) e britânicas (Universidade de Loughborough e Universidade de Oxford), o que está de acordo com os vínculos dos autores mais produtivos na área. Cabe assinalar que nações como Reino Unido, França e Holanda já foram assinaladas noutros trabalhos como países-centro nas pesquisas em Biogeomorfologia, não só em função de sediarem as principais instituições de pesquisa mas pelo impacto dos trabalhos franceses, holandeses e britânicos em relações de coautoria, segundo métricas de *Total Link Strength* (TSL) (Valdati; Souza, 2025).

Ainda que presente pesquisa não tenha realizado a análise de conteúdo dos documentos levantados, assinala-se que os dois autores mais produtivos em cada uma das subáreas, Dov Corenblit (Universidade Clermont Auvergne), em Fitogeomorfologia, e Stephen Rice (Universidade de Loughborough), em Zoogeomorfologia, desenvolvem trabalhos em ambientes fluviais. O interesse e desenvolvimento de estudos recentes, demonstram que os ambientes fluviais são locais-chave para a compreensão das interações ecológico-



geomorfológicas, os estudos abordando temas desde detritos lenhosos às interações biogeomórficas em matas ciliares e à influência da vegetação nos processos relativos à morfologia de canais (Stime; Butler, 2010; Valdati; Souza, 2025), como demonstra a análise preliminar das palavras-chave.

Como trabalhos futuros, os autores recomendam que sejam realizados levantamentos bibliométricos específicos para cada uma das subáreas da Biogeomorfologia (*e.g.* biogeomorfologia fluvial; biogeomorfologia de encostas etc.), bem como que sejam feitas revisões sistemáticas, para que se tenham em conta quais os avanços teóricos e conceituais da disciplina.

REFERÊNCIAS

BUTLER, D. R. **Zoogeomorphology**: Animals as Geomorphic Agents. Cambridge University Press, 1995. 240p.

DIONNE, J.-C.; BOUCHARD, M.-C. Nouvelles données sur l'érosion du schorre supérieur à Montmagny, moyen estuaire du Saint-Laurent. **Géographie physique et Quaternaire**, v. 54, n. 2, p. 219–230, 2 out. 2000. DOI : <https://doi.org/10.7202/004787ar>

FERREIRA, D. R.; VALDATI, J. Geoparks and Sustainable Development: Systematic Review. **Geoheritage**, v. 15, n. 1, 15 dez. 2022. DOI: <https://10.1007/s12371-022-00775-9>

HERRERA-FRANCO, G. et al. Research Trends in Geotourism: A Bibliometric Analysis Using the Scopus Database. **Geosciences**, v. 10, n. 10, p. 379, 23 set. 2020. DOI: <https://10.3390/geosciences10100379>

HOWARD, J. A.; MITCHELL, C. W. **Phytogeomorphology**. 1ª Ed. Wiley-Interscience, 1985. 222p.

NAYLOR, L. A. The contributions of biogeomorphology to the emerging field of geobiology. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 219, n. 1-2, p. 35–51, abr. 2005. DOI: <https://10.1016/j.palaeo.2004.10.013>

MOLAU, U. On the interface between ecology and geomorphology. **Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography**, v. 62, n. 2, p. 52–54, jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/00291950802094700>

OSTERKAMP, W. R.; HUPP, C. R. Fluvial processes and vegetation — Glimpses of the past, the present, and perhaps the future. **Geomorphology**, v. 116, n. 3-4, p. 274–285, abr. 2010. DOI: <https://10.1016/j.geomorph.2009.11.018>

REIJERS, V. C. et al. Birds influence vegetation coverage and structure on sandy biogeomorphic islands in the Dutch Wadden Sea. **Science of The Total Environment**, v. 950, p. 175-254, 5 ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175254>



RELYEA, R.; RICKLEFS, R. **A Economia da Natureza**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 596p.

RUBAN, D.; PONEDELNIK, A.; YASHALOVA, N. Megaclasts: Term Use and Relevant Biases. **Geosciences**, v. 9, n. 1, p. 14, 27 dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/geosciences9010014>

VALDATI, J.; ROCHA SOUZA, P. C. Recognizing Biogeomorphology: Analysis of Academic-Scientific Production and Distribution of Studies by Geomorphological Environments. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 26, n. 3, 2025. DOI <http://10.20502/rbg.v26i3.2686>

VILES, H. Biogeomorphology: Past, present and future. **Geomorphology**, p. 106809, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.06.022>

VILES, H. A. Microbial geomorphology: A neglected link between life and landscape. **Geomorphology**, v. 157-158, p. 6–16, jul. 2012. DOI: <https://10.1016/j.geomorph.2011.03.021>