

Estudos sobre Voçorocas: uma avaliação da produção científica brasileira (2009/2019)

Studies on Gullies: an evaluation of Brazilian scientific production (2009/2019)

*Juliana Sousa Pereira*¹ 
*Silvio Carlos Rodrigues*² 

Palavras-chave:

Geografia
Bibliometria
Erosão do solo

Resumo

A Bibliometria possibilita a observação do estado da ciência por meio dos registros acadêmicos. Configura-se em uma investigação fundamental direcionada para os estudos analíticos da produtividade em determinada área do conhecimento. Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar o panorama da produção científica em erosão dos solos por voçorocas a partir dos resumos de teses e dissertações publicadas por pesquisadores no Brasil, com o intuito de identificar os atores institucionais e contribuir para a construção de um banco de dados sólido capaz de oferecer subsídios para investigações futuras. Foram analisados junto ao Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) 127 trabalhos publicados no período de 2009 a 2019. O software IRAMUTEQ foi empregado como ferramenta de análise textual, configurando-se um importante recurso no estudo bibliométrico. Os resultados apontam os anos de 2016 a 2018 os de maiores quantidades de defesas de teses e dissertações. Foi observado o predomínio da escala local sobre as demais em todas as pesquisas. Os programas de pós-graduação da ciência geográfica são responsáveis pela maior produção acadêmica, correspondendo a 47,2 % de todas as publicações no recorte temporal adotado. A região Sudeste apresenta a maior quantidade de universidades e, por conseguinte, o maior número de orientadores dos trabalhos voltados para a temática supracitada. É importante ressaltar, nesse contexto, a participação das instituições no papel da evolução da ciência, alicerçado pela multiplicidade dos trabalhos produzidos.

Keywords

Geography
Bibliometrics
Soil Erosion

Abstract

Bibliometrics makes it possible to observe the state of science through academic records. It consists of a fundamental investigation of the production of analytical studies in a determined area of knowledge. This study aimed to provide a profile of the panorama of scientific production in soil erosion by gullies based on the abstracts of theses and dissertations published by researchers in Brazil, in order to identify the institutional actors and contribute to the construction of a solid database able to provide support for future investigations. A total of 127 studies published in the period from 2009 to 2019 were analyzed using the Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Theses Database of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) (CAPES). Iramuteq software was used as a textual analysis tool, this being an important resource in the bibliometric study. The results show that the greatest number of thesis and dissertation defenses occurred from 2016 to 2018. There was a predominance of the local scale observed over other scales in all surveys. Geographic science graduate programs are responsible for the largest academic production, corresponding to 47.2% of all publications in the adopted time frame. The Southeast region has the largest number of universities and, consequently, the largest number of tutors of studies focused on the abovementioned theme. It is important to emphasize the importance of the role of institutions in the evolution of science, which is underpinned by the multiplicity of works produced.

¹ Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, MG, Brasil. julianasousa.geo@hotmail.com

² Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, MG, Brasil. silgel@ufu.br

INTRODUÇÃO

As voçorocas são feições estabelecidas na vertente tanto pelos processos naturais de esculturação do relevo quanto pela ação humana. Os impactos acarretados pelo estabelecimento dessas formas na paisagem imprimem prejuízos ambientais, econômicos e sociais.

As áreas atingidas por voçorocas praticamente são inviáveis para a utilização agrícola, pecuária ou qualquer estrutura urbana. Nas cidades essas feições muitas vezes se tornam depósitos de lixo doméstico ou industrial, agravando ainda mais a degradação dos solos e a contaminação do lençol freático (ALBUQUERQUE; VIEIRA, 2014).

Considerando essa problemática, várias áreas do conhecimento apresentam expressividade nos estudos voltados para a compreensão da geodinâmica terrestre, em que o entendimento da gênese e evolução das voçorocas juntamente com as diferentes técnicas de monitoramento e mitigação de impactos têm facilitado a interpretação da paisagem frente às respostas geomorfológicas de uso da terra.

É nesse contexto que a Geografia se mostra indispensável na compreensão da dicotômica relação entre a Sociedade e a Natureza, em que o papel do geógrafo na proposição de soluções, de diagnóstico ambiental e controle de riscos geomorfológicos assume destaque (SAADI, 1997). É fundamentado nessa ciência de caráter integrador que o profissional aproveita para aplicar o conhecimento técnico-científico, e assim, contribuir para as ações de planejamento (TOMÉ; REIS, 2001).

Com o intuito de conhecer os procedimentos técnicos-operacionais, as instituições de ensino, bem como, as tendências das pesquisas brasileiras, voltadas para a temática voçoroca, este trabalho propôs o mapeamento das teses e dissertações desenvolvidas nos diferentes Programas de Pós-Graduação entre os anos de 2009 a 2019, considerando as diversas áreas do conhecimento, contudo, com maior atenção para a Ciência Geográfica.

A Base de dados utilizada foi o Catálogo de Teses e Dissertações desenvolvido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). A revisão bibliográfica empregada foi subsidiada pela utilização de ferramentas de análise bibliométrica e tecnológica, o *software* IRAMUTEQ.

Desta forma serão apresentados os resultados obtidos por meio do levantamento bibliométrico sobre a distribuição das

publicações anuais e discutido algumas vicissitudes intrínsecas ao fazer científico.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E METODOLÓGICOS

Para a organização inicial deste trabalho foi realizada a consulta no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, com o intuito de elaborar um banco de dados consistente que oferecesse suporte para pesquisa e as posteriores análises.

A temática inserida no campo de busca do banco de dados da CAPES foi “Voçoroca”, os dados foram coletados em janeiro de 2020 e o intervalo de tempo considerado foi de (2009-2019). Foram apreciados 42 programas de pós-graduação e analisados 127 trabalhos, sendo 94 dissertações de mestrado e 33 teses de doutorado, organizados no banco de dados por título, área, ano de publicação, instituição e localização geográfica. Das 94 dissertações avaliadas, duas são oriundas de Mestrado profissional.

Para os trabalhos que não tiveram os seus resumos disponibilizados na plataforma, porque são anteriores a sua criação, foi feita uma averiguação nos repositórios específicos dos cursos.

Com o propósito de deixar as informações com aspecto mais didático, agrupou-se alguns dos programas de mesmo nome e/ou que possuíam alguma especificidade em relação à área de concentração, somando o total de 42 programas. Após a construção do banco de dados específico foram engendradas as linhas de comando e codificação do corpo do texto analisado com a utilização do *software* IRAMUTEQ, aproveitado como ferramenta auxiliar na análise estatísticas das informações textuais.

A codificação consiste na criação de um documento de texto em formato UTF-8, sem parágrafos, parênteses, colchetes, travessão, meia-risca e apóstrofes. Ao subscrever o texto, os substantivos compostos devem ter o subtraço (*underline*) inserido entre as palavras para manter a união dos vocábulos conjuntos.

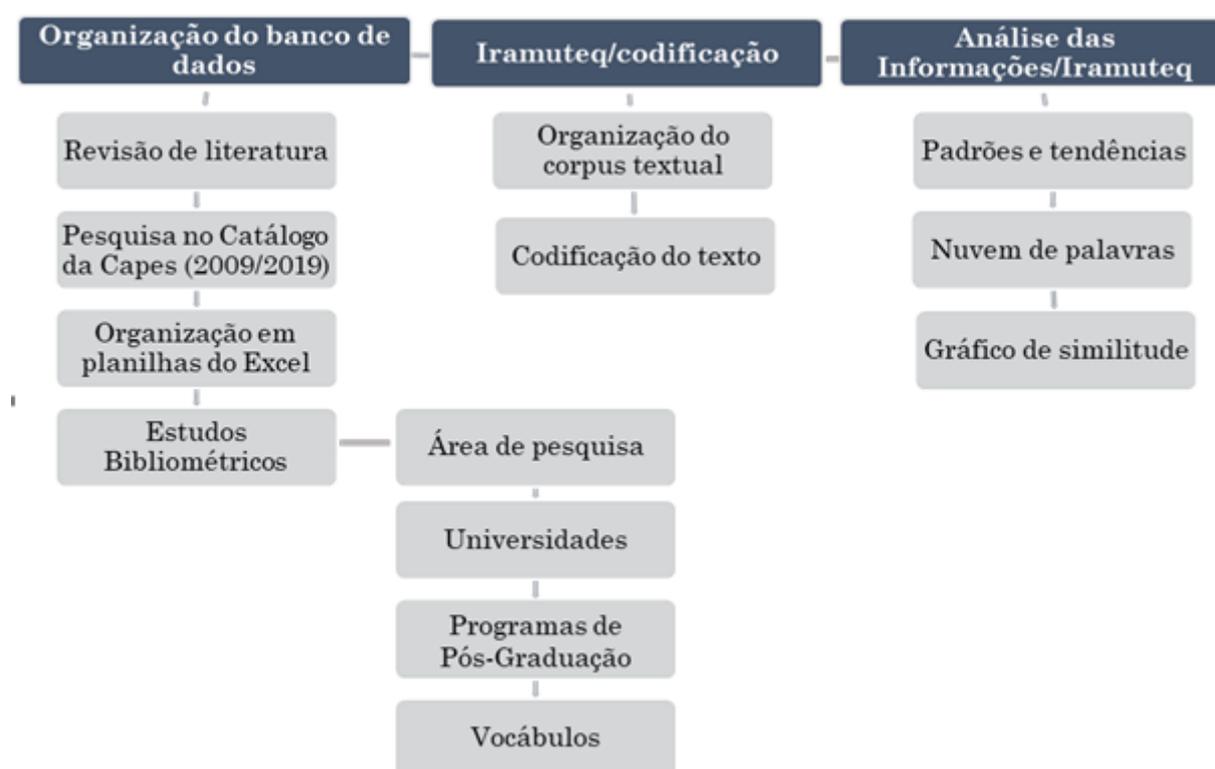
Com o corpus textual estabelecido nas configurações de leitura do IRAMUTEQ, as funções análise de similitude e nuvem de palavras foram aplicadas. Como consequência foi possível compreender a estrutura de construção do texto e temas de significativa relevância. Das 52 formas (palavras componentes dos títulos), 38 foram consideradas respeitando a frequência mínima

de 4 ocorrências. Optou-se pelo gráfico estático e com formação de árvore máxima devido ao aspecto visual de melhor qualidade.

A nuvem de palavras foi construída a partir de um simples indicador de frequência, demonstrando um compêndio de vocábulos estruturados no formato de nuvem, as palavras são apresentadas de tamanhos diferentes, em

que as maiores são aquelas que possuem determinada importância no corpus textual. No processo de criação da nuvem, antepôs-se as configurações padrões do IRAMUTEQ, considerando as frequências máxima e mínima das palavras. A Figura 1 apresenta a síntese dos procedimentos operacionais realizados.

Figura 1 - Procedimentos técnico-operacionais para a bibliometria.



Fonte: Os autores (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os trabalhos sobre erosão de solos no Brasil são considerados relativamente recentes, os primeiros estudos remontam a década de 1950, com o pioneirismo do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). As pesquisas eram voltadas para o entendimento dos processos erosivos, direcionados sobretudo para a erosão laminar.

Os longos períodos de experimentação permitiram a adaptação numérica dos fatores condicionantes e, por conseguinte, a aplicação dos modelos matemáticos de predição de perdas de solos, até então implementados em regiões de clima temperado. Os conceitos e métodos abordados nesses estudos subsidiaram as pesquisas das décadas subsequentes, sendo replicados em várias localidades do país.

Como supracitado, a pesquisa em questão aborda o período de 2009 a 2019, mas a título

de conhecimento, no banco de teses e dissertações da CAPES, os primeiros trabalhos relacionados a temática voçorocas datam o ano de 1997, e foram desenvolvidos pelos programas da Engenharia Ambiental (Universidade de São Paulo - USP), na perspectiva do levantamento de áreas degradadas e propostas de recuperação; já na Geotecnia (Universidade de Brasília -UNB) estavam voltados para evolução dos impactos ambientais; enquanto na Geografia (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE) eram referentes a evolução dos processos erosivos.

Foram quantificados 127 trabalhos desenvolvidos em 42 Universidades distintas (Quadro 1). Em relação às defesas de teses e dissertações, é observado a distribuição quantitativa não sequencial dos trabalhos, concentrada em alguns períodos.

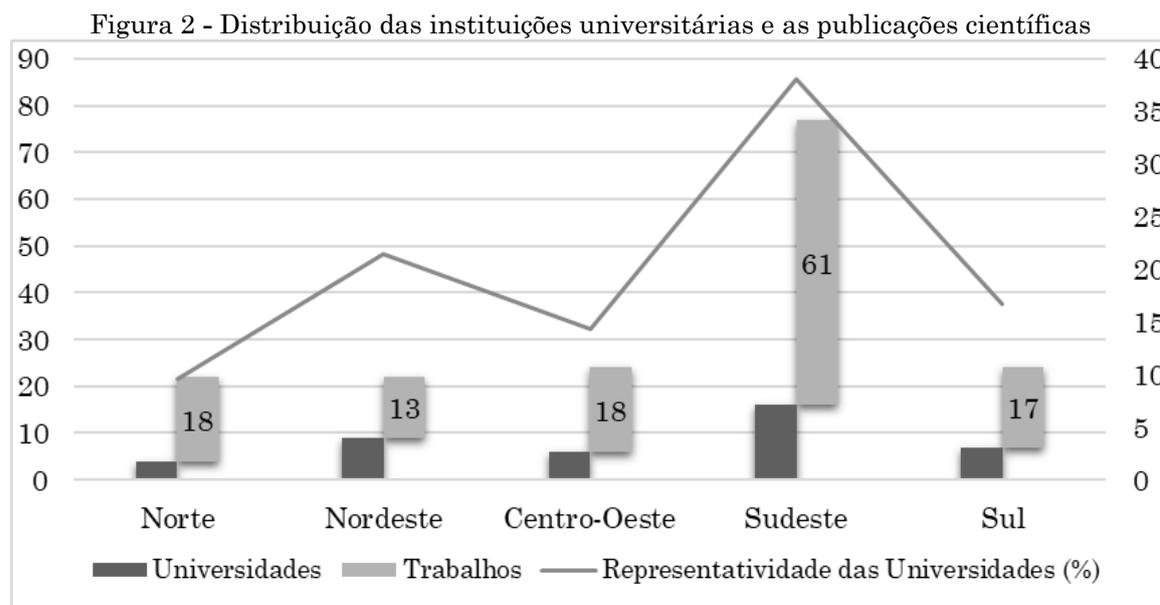
Quadro 1- Evolução do número de Teses e Dissertações sobre a temática erosão dos solos por voçorocas, defendidas em diversos programas de pós-graduação nas universidades brasileiras entre 2009 e 2019

INSTITUIÇÃO	PERÍODO											Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
(UNIEVANGÉLICA)		1										1
(UFMS)			1		1							2
(UFRR)							1		2	1		4
(UFS)										1		1
(PUC/Minas Gerais)					1					1		2
PUC/Rio)									1		1	2
(ESALQ/USP)			1					1	1	1		4
(UNB)			1	2	1		1			1		6
(USP)	1				2	1		1		1	1	7
(UNESP)	2		1	1	1	3	1	2	1		1	13
(UEG)								1		1		2
(UEM)		1								1		2
UNIMONTES)										1		1
(UEPG)		1										1
(UECE)								1				1
(UEMA)										1		1
(UNIOESTE)											1	1
(UFBA)								1		1	1	3
(UFPB)									1			1
(UFCG)								1				1
(UFG)		1	1				1					3
(UNIFEI)			1									1
(UFLA)	1		1							1*		3
(UFMT)					1	1		1	1			4
(UFMG)											1	1
(UFOP)			1	1	1			1				4
(UFPE)							1					1
(UFRO)	1											1
(UFSC)	1											1
(UFSM)	1					1				1		3
(UFSCar)									1			1
UFU)		1		2	1	1						5
(UFV)		1			1				2			4
(UFAM)						1		5	2	1	2	11
(UFC)		1							1	1		3
(UFPR)		1	1				1		1			4
(UFPA)					1				1*			2
(UFRJ)		1	2	2	1		1	1	1			9
(UFRGS)	1					1	1		2			5
(UFVJM)									1			1
(UFRPE)									1			1
(UFRRJ)		1			1				1			3
Total	8	10	11	8	13	9	8	16	21	15	8	127

Fonte: CAPES (2020). Elaborado pelos autores (2020). *Mestrado Profissional.

Dentre as 42 instituições consideradas, 16 estão no Sudeste, correspondendo a 38% (Figura 2). As universidades da região sudeste são majoritárias no desenvolvimento científico brasileiro em praticamente todas as áreas do conhecimento. Segundo Schwartzman (2006), a

USP, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) são responsáveis por cerca de um terço de todos os doutorados concedidos no Brasil por ano.



Fonte: CAPES (2020). Elaborado pelos autores (2020).

Lencione (2013) explica que até meados de 1990 a região Norte e Centro-Oeste não contava com programas de pós-graduação em Geografia instalados. E ainda no ano de 1996 somente os programas da USP, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e UNESP (RC) no Campus Rio Claro continham doutorados (SUERTEGARAY, 2007).

Considerando as maiores frequências de trabalhos desenvolvidos, a UNESP e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) exercem liderança nesse cenário. A linearidade de publicações da universidade paulista é maior que a da Federal do Amazonas, que tem se colocado em destaque devido ao pouco tempo de consolidação dos programas de pós-graduação em seus cursos.

As publicações da UFAM remontam ao ano de 2014 em diante, representando a descentralização e expansão dos cursos de mestrado na atualidade, confrontando com a vigente centralização dos doutorados na região sudeste. Até o ano de 2017, apenas dois Estados brasileiros não possuíam cursos de pós-graduação em Geografia, o Amapá e o Acre, respectivamente (CAPES, 2017b). Todavia, essa informação já não é mais condizente com a realidade, em virtude da criação, em 2019, dos cursos de mestrado pela (Universidade Federal do Amapá) UNIFAP e pela Universidade Federal do Acre (UFAC).

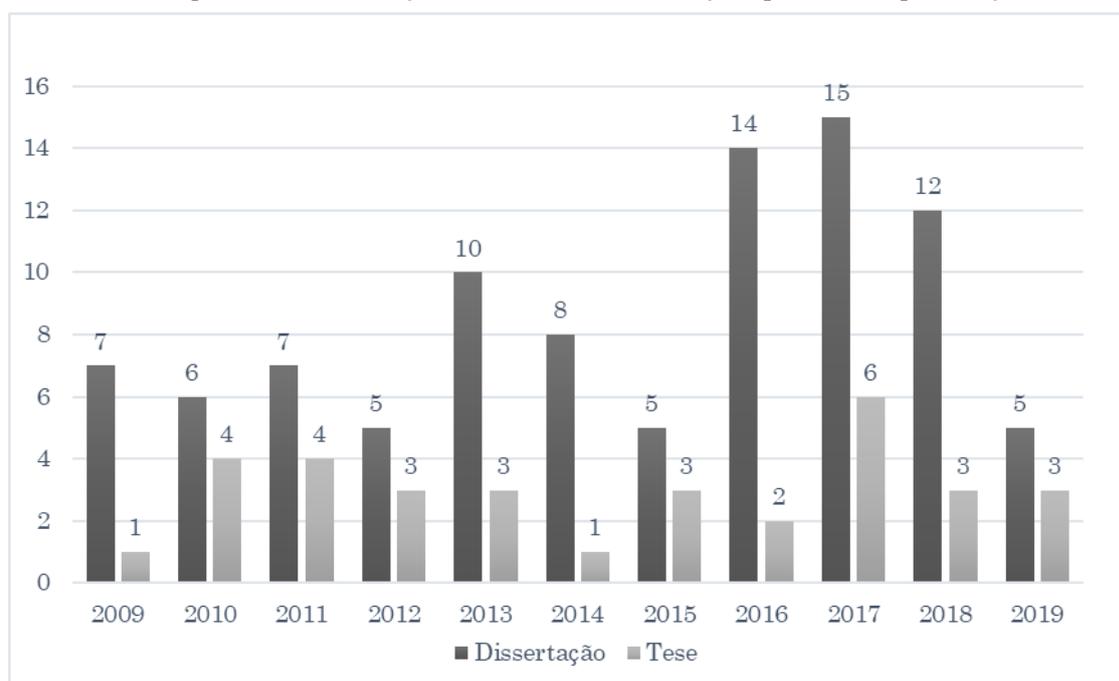
Segundo o relatório de avaliação Quadrienal da Capes (Geografia) de 2017, o cenário brasileiro conta com 64 programas de pós-graduação na ciência geográfica, foi observado uma interiorização dos cursos, acabando por corrigir o modelo de distribuição assimétrica vigente até a última década.

Sopesando as publicações analisadas, é verificado que a região sudeste apresenta 48,03% da produção acadêmica. As teses e dissertações elaboradas contemplam os fatores da erosão e representam um direcionamento da linha institucional de pesquisa sob o viés dos programas de pós-graduação e dos orientadores, salientada pela discussão conceitual metodológica existente nos trabalhos.

Os anos de 2016 a 2017 expuseram a maior produtividade, em contrapartida, o ano de 2019 encerrou com a mesma quantidade de trabalho realizados em 2009. Informação que pode estar associada a não inserção e atualização dos trabalhos na Plataforma Capes no último ano.

Observando a distribuição dos trabalhos por tipo de defesa ou nível, os mestrados representam 74% do total analisado, seguido pelos doutorados com 26% (Figura 3). Alguns dos programas avaliados ainda não possuem doutorado. Dos 42 diferentes programas, apenas 13 tiveram defesas de teses.

Figura 3 - Distribuição das Teses e Dissertações por ano de publicação



Fonte: CAPES (2020). Elaborado pelos autores (2020).

Na perspectiva da ciência geográfica, Suertegaray (2005; 2007) reconhece que o domínio da escala de abordagem local, em detrimento de outras, revela uma tendência atual da geografia inclinada pela demanda da explicação de questões pontuais em espaços próximos, bairros, bacias hidrográficas, assentamentos, parques, reservas, dentre outros. A adoção de escalas maiores foi vista no exame dos textos e validado pelas análises no Iramuteq com a formação da nuvem de palavras e análise de similitude.

De acordo com Suertegaray e Nunes (2015), é preciso cada vez mais uma geomorfologia que possua caráter utilitário, capaz de fornecer informações sobre a dinâmica da natureza no presente. É sabido da dificuldade envolvida nos estudos regionais pela intrínseca complexidade da escala de análise, além da necessidade de maiores recursos financeiros e humanos. Que na esfera das políticas recentes de contingenciamento de verbas destinadas à educação, dificultará ainda mais o progresso de estudos dessa magnitude.

Ao longo do tempo, também foram desenvolvidos campos específicos do conhecimento, com ênfase em técnicas que acabaram por corroborar com a criação de propostas dos programas de pós-graduação em Geografia, é o caso dos Sistemas de

Informações Geográficas, que de acordo com Lencione (2013), começa a surgir nos títulos de diversos trabalhos.

Em menor frequência de publicações, mas contribuindo também para o cumulativo de informações, os estudos oriundos da pós-graduação profissionalizante, do mesmo modo, contemplaram a erosão por voçorocamento. As duas dissertações aproveitaram da aplicação de aerofotogrametria com VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) para análise de processos erosivos em voçorocas.

Nascimento (2017) avaliou os impactos Geoantropogênicos por meio do monitoramento do processo erosivo acelerado em uma voçoroca no Geossítio Cemitério Arqueológico Indígena na cidade de Manaus-AM. Como resultado da pesquisa, validou que as concentrações de voçorocas em alguns pontos específicos são oriundas da combinação entre o desmatamento e a terraplanagem, o sistema de drenagem artificial deficiente associado a forma convexa e a declividade da vertente.

Mediante a análise das Teses e Dissertações publicadas foi possível estabelecer para a Geografia alguns eixos temáticos de maior abrangência, entretanto, essa sistematização possui apenas o caráter didático, uma vez que, muitos trabalhos contemplam vários aspectos relacionados à dinâmica erosiva (Quadro 3).

Quadro 3 – Principais temáticas abordadas nas Teses e Dissertações (2009/2019)

Geografia	Eixos temáticos
Reabilitação de áreas degradadas	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação e análise das técnicas de recuperação e mitigação dos processos erosivos por meio da revegetação, adoção de barreiras físicas e bioengenharia.
Monitoramento de processos erosivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas voltadas para o entendimento da erosão dos solos em sua interface com os condicionantes geológicos, geomorfológicos, pedológicos e uso da terra;
Mapeamento e Modelagem:	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos diagnósticos de distribuição e classificação de voçorocas; • Monitoramento da dinâmica erosiva em cabeceiras das voçorocas com o uso de pinos de erosão e análise hidrossedimentológica.
Análise de Risco:	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas sobre a vulnerabilidade e susceptibilidade aos processos lineares; • Mapeamentos de riscos. • Análise dos impactos ambientais ocasionados pela ocupação de vertentes em áreas urbanas, terras indígenas, estradas.

Os autores (2022).

É notado uma evolução das técnicas cartográficas desde a avaliação das primeiras publicações assinaladas em mapas cada vez mais integrados e didáticos, presentes nos trabalhos de modelagem preditiva, detecção automática de voçorocas, conjuntamente com os modelos de fragilidade ambiental. A realização de cadastros e a elaboração de propostas de estabilização e/ou controle também se fizeram presentes nos estudos executados.

Em meio a uma década de trabalhos científicos, a evolução dos procedimentos metodológicos e operacionais tem contribuído de sobremaneira no entendimento da gênese e espacialização dos processos erosivos. Em especial, nos estudos de mapeamento geomorfológicos, de riscos, evolução espacial e

temporal das voçorocas, zoneamento ambiental, dentre outros.

Nuvem de Palavras e Análise de Similitude

A nuvem formada pelas palavras constituintes dos títulos dos trabalhos, desenvolvidos em Geografia, salienta os vocábulos com certa importância no corpus textual: “rio”, “erosivo”, “município”, “voçoroca”, “processo”, “estudo”, “SP”, “bacia hidrográfica” e “análise”, todas com frequência maior que 10 ocorrências, evidenciando a unidade de análise bacia hidrográfica nas escalas de abordagens (Figura 4).

Figura 4 - Nuvem de palavras gerada pelo *software* IRAMUTEQ

Fonte: Os autores (2021).

Delimitada pelos critérios geomorfológicos, constituída de um sistema aberto e de constantes trocas de fluxos de matéria e energia, a bacia hidrografia é um integrador de todos os processos hidrológicos (PORTO; LAINA PORTO, 2008) e vem colocando-se em posição de destaque no cenário acadêmico brasileiro desde 1990, perfazendo os estudos atuais direcionados para os diagnósticos ambientais, especialmente com as recentes derivações, em menores níveis hierárquicos, como sub-bacia e microbacia, termos usuais em diversos trabalhos.

As informações obtidas permitem afirmar a forte tendência dos estudos dos impactos ambientais na contemporaneidade. Lencione (2013) e Suertegaray (2005) apontam o deslocamento da pesquisa no campo da Ciência Geográfica em sua vertente física, para o campo do ambiente, percebido nos trabalhos avaliados por meio da conexão entre os vocábulos dos títulos e palavras chaves. Para as autoras, o vocábulo “natureza” tem sido sobrepujado pelo “ambiente”, como uma tentativa de superação do embate epistemológico Sociedade *versus* Natureza, pela sua essência integradora dos fenômenos do espaço geográfico.

Entretanto, é possível que esse direcionamento não tenha acontecido somente no campo da Geografia Física, mas também em uma parcela relevante dos programas de outros domínios científicos, distinguidos pelos próprios nomes. No qual 30.95% dos programas de pós com trabalhos voltados para a erosão por voçorocamento, possuem em sua nomenclatura a palavra “ambiente” em seus diferentes étimos (Quadro 4).

As temáticas abordadas nos trabalhos representam um empenho no entendimento das dinâmicas do meio físico e da comunidade, apresentando por intermédio do seu caráter integrador numa nova reflexão teórica e filosófica acerca da problemática ambiental.

Como mencionado, os estudos ambientais estão centrados na unidade bacia hidrográfica, em seu domínio escalar local, especialmente pela possibilidade dos diagnósticos, prognósticos e zoneamentos ambientais serem utilizados nas atividades de planejamento do uso e ocupação da terra em áreas rurais e urbanas. E para esses estudos, os condicionantes geológicos, geomorfológicos e pedológicos têm sido indispensáveis na análise da dinâmica erosiva das vertentes, e as consequentes implicações na paisagem.

Quadro 4 - Programas de pós-graduação com perspectiva ambiental

Programa de Pós-Graduação	Depto. /Instituto de Pesquisa	Instituições
Ambiente e Sociedade	Ciência Agrárias e Sustentabilidade	UEG
Ciências Ambientais e Florestais	Instituto de Florestas	UFRRJ
Ciência da Engenharia Ambiental	Departamento de Hidráulica e Saneamento	USP
Ciências Ambientais	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde	UFScar
Ciência e Meio Ambiente	Instituto de Ciências Exatas e Naturais	UFPA
Engenharia Ambiental	Departamento de Engenharia Ambiental	UFOP
Engenharia Agrícola e Ambiental	Departamento de Engenharia	UFRRJ
Geociência e Meio Ambiente	Instituto de Geociências	UNESP -RC
Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Instituto de Recursos Naturais	UNIFEI
Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	Instituto de Pesquisas Hidráulicas	UFRGS
Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente	Departamento de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Ação Comunitária	Uni EVANGÉLICA
Tecnologias Ambientais	Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografias	UFMS
Tecnologias e Inovações ambientais	Departamentos de Engenharia, Química, Ciências Florestais e Ciência do Solo	UFLA

Fonte: CAPES (2020). Elaborado pelos autores (2020).

O conjunto da produção brasileira, no âmbito da erosão linear, em forma de voçorocas, indica que as publicações tiveram pelo menos um dos objetivos elucidados como: zoneamentos, mapeamento de riscos, monitoramento e estudos diagnósticos e o uso das geotecnologias na análise das informações.

As pesquisas acerca da temática têm contribuído para a multiplicação das técnicas e discussões conceituais e/ou metodológicas nas diversas formas do fazer geográfico. Podemos afirmar que as discussões ambientais se encontram subsidiadas pela Geografia Física em seus múltiplos horizontes.

Não tem como desconsiderar a sociedade, juntamente com a sua produção do espaço, quando nos referimos à erosão dos solos. Os processos erosivos impactam em algum grau qualquer das bases observadas, seja econômica, social e ambiental. O gráfico de similitude indica a conexidade dos termos auxiliando na identificação da estrutura dos conteúdos presentes nas pesquisas (Figura 5).

As palavras estão estruturadas em ramos de acordo com a sua influência no *corpus* textual, assim, os vocábulos que estão dispostos no ramo horizontal representam maior destaque nos títulos dos trabalhos avaliados. As palavras “voçorocas, município, sp, processo, erosivo, rio e bacia” apresentam a mesma frequência de exibição no *corpus* textual e estão relacionadas às outras que derivam em ramos menores.

No caso do vocábulo “estudo” está pautado na esfera dos estudos de casos, desenvolvidos em municípios, bacias, sempre na escala de detalhe pela própria magnitude da manifestação dos processos erosivos no relevo.

As temáticas específicas sobre voçorocas foram empregues nos mais diversos aspectos, e os estudos diagnósticos e de monitoramento, juntamente com os de gênese e morfologia, nas distintas formas do modelado terrestre. As geotecnologias aplicadas à erosão também perfazem as pesquisas atuais sobre a evolução das vertentes seja pela dinâmica da rede de drenagem ou pelas intervenções antrópicas ineficientemente planejadas.

Tabela 1 - Frequência das palavras chaves nos trabalhos de Geografia gerada pelo software IRAMUTEQ

Palavras-Chave	f (%)
Erosão	23
Voçoroca	20
Erosivo	10
Paisagem - Bacia Hidrográfica	8
Geomorfologia – Solo	7
Ambiental – Processo	6
Urbano	5
Modelo - Terra - Análise - Linear - Agricultura – Agroambiental, Feição - Recurso	4
Mapeamento - Meio – Geomorfológico - Impacto - Uso - Vertente - Geografia - Hídrico - Vulnerabilidade - Evolução – Amenização	3

Fonte: Plataforma CAPES (2020). Organizado pelos autores (2021).

Dos 60 trabalhos avaliados, nos programas de Geografia apenas 2 trabalhos trouxeram em seu bojo os objetivos de caráter extensionistas, considerando pequenas propriedades de agricultura familiar e/ou assentamentos agrários. Pesquisas estas, que por meio de uma abordagem quanti-qualitativa e baseada em metodologias participativas, levaram ao debate as questões pautadas nas relações sociais de produção estabelecidas pela propriedade da terra. E também permitiram a minimização dos impactos erosivos devido às práticas educativas e à adoção das técnicas voltadas para a contenção dos sedimentos.

Obviamente que não podemos limitar a ciência a sua aplicabilidade imediata, fato que poderia, por conseguinte, diminuir a qualidade dos processos, questão inclusive debatida na reunião do 8º *Global Research Council* (GRC) (CHAVES, 2019). Ao mencionar o retorno para a sociedade, este virá, contudo, é difícil a sua mensuração, assim como, estimar o impacto que uma pesquisa terá em seu alcance. É oportuno endossar que a formação profissional e pessoal, concomitante com a produção de inovações, se configuram como ganhos primordiais desencadeados pela experiência e conhecimento acumulado.

A incorporação de temas e a inserção das tecnologias tem contribuído para o avanço das várias maneiras de fazer e pensar Geografia. Os estudos sobre dinâmica hidrossedimentológica, micromorfologia do solo, parâmetros limnológicos, morfométricos e técnicas cartográficas têm contribuído para a compreensão da gênese, evolução e impactos ocasionados pelo estabelecimento das voçorocas.

É sobre a luz dessa ciência elementar no entendimento do meio físico, que, a título de conhecimento, será citada nas diversas abordagens presentes nos trabalhos de algumas Universidades. Estas foram mencionadas em

virtude da quantidade de teses e dissertações defendidas nos Programas de Pós-graduação em Geografia durante a última década e do direcionamento para a temática de erosão por voçorocamento.

Na UFAM, as pesquisas têm sido voltadas para o mapeamento de áreas frente aos riscos de voçorocamento em bacias hidrográficas, com atenção especial para as erosões próximas às rodovias. Todos os trabalhos desenvolvidos nessa instituição remetem ao Estado do Amazonas, com enfoque sobre Manaus.

Na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) os trabalhos foram direcionados ao entendimento da dinâmica erosiva em voçorocas desde a espacialização das feições até a utilização de técnicas mitigadoras de baixo custo financeiro, voltadas para a contenção de sedimentos e revegetação em áreas inseridas no Domínio Morfoclimático do Cerrado.

Na UNESP-PP, em âmbito geral, os estudos remeteram a vulnerabilidade ambiental frente aos processos erosivos em áreas rurais e urbanas. Inclusive com propostas de recuperação e mecanismos de controle para a minimização dos impactos em áreas degradadas. Ao passo que, na UFRJ as pesquisas aludiram ao mapeamento geomorfológico e a influência das mudanças de uso da terra e na reativação da dinâmica erosiva.

O meio ambiente é um tema recorrente nas discussões acadêmicas e existente em diferentes pautas políticas, assim, cabe às diferentes áreas do conhecimento colaborar para o enriquecimento das informações. No caso específico da erosão em voçorocas, os estudos podem contribuir ainda mais com a aplicação das geotecnologias no entendimento da evolução das encostas e reabilitação de áreas degradadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto dos trabalhos avaliados ratifica que os estudos direcionados para a erosão dos solos demanda conhecimento técnico atrelado ao entendimento das novas formas de produção e reprodução do espaço geográfico, e que nessa conjuntura a ciência geográfica tem marcado presença com trabalhos significativos. Que abordam desde as diferentes técnicas de mapeamento de áreas de risco, estudos de vulnerabilidade ambiental, gênese e cronologia dos processos erosivos até a proposição de medidas de reabilitação de áreas degradadas.

Foi observada a centralização da produção científica em instituições da Região Sudeste e a reafirmação da temática ambiental dentro da Geografia, configurando-se como nova tendência frente às demandas da sociedade contemporânea. E que além de exprimir seu caráter interdisciplinar por natureza, privilegiou as abordagens em escalas locais, mostrando a necessidade de diagnósticos imediatos, orientados para o entendimento da morfodinâmica do relevo local, expresso notadamente pela unidade bacia hidrográfica e suas subdivisões.

O levantamento das publicações foi feito ambicionando a robustez de um banco de dados capaz de auxiliar na produção do conhecimento, e jamais ressaltar algum caráter produtivista ou suscitar qualquer competição entre os programas de nenhuma instituição, é mais um direcionamento reflexivo sobre a produção da ciência diante da temática abordada. Sendo importante mencionar também, a existência de diversos trabalhos publicados na forma de artigo, resultantes de projetos de pesquisas com ou sem financiamento público. Contudo, não foram abordados neste trabalho.

Poucos trabalhos elucidaram propostas educativas direcionadas à extensão universitária e/ou rural. E igualmente, não foi verificada nenhuma parceria com órgãos extensionistas. Ao considerar a temática dos processos erosivos, é fundamental a participação da academia na divulgação das metodologias e técnicas desenvolvidas para a mitigação dos impactos gerados, uma vez que, o assoreamento, o empobrecimento dos solos, juntamente com a desvalorização da propriedade rural, são elementos interferentes no equilíbrio ambiental, na economia local e consequentemente no ordenamento do território.

Conhecendo a relevância de um banco de dados estruturado no auxílio da produção do

conhecimento, cabe ressaltar a necessidade de melhoria na plataforma disponibilizada pela CAPES de modo que facilite a pesquisa, evitando o dispêndio de tempo.

Algumas sugestões serão tecidas nesse texto e direcionadas aos representantes dos programas de pós-graduação, responsáveis por inserirem os dados dos trabalhos na página da CAPES. A primeira diz respeito à diferenciação da escrita em caixa alta e caixa baixa, visto que o sistema não consegue diferenciá-las, acabando por gerar duplicidade entre os nomes dos autores, orientadores, programas, instituições, etc. O que circunstancialmente demandará maior atenção, além de tornar a pesquisa morosa conforme o tamanho do banco de dados analisado.

Em segundo lugar, é notório ponderar a inconsistência de informações nas abas das páginas, que muitas vezes não são condizentes com as informações registradas. Quando se faz uma leitura superficial de um determinado dado obtém-se um resultado, entretanto, quando é feita uma busca aprofundada por meio de algum filtro disponível, o resultado disponibilizado é divergente, fazendo com que o pesquisador tenha que conferir as informações conseguidas vezes.

As análises textuais realizadas pelo *software* Iramuteq mostraram-se válidas, sobretudo no aspecto de correlação entre os temas, disposição visual e análises estatísticas. Nesse sentido, a análise de similitude, juntamente com a nuvem de palavras, proporcionou uma representação didática dos vocábulos considerados.

É válido mencionar que na última década houve uma ampliação da malha da pós-graduação, possibilitada por políticas públicas que favoreceram a consolidação de programas e cursos nas Universidades. Não obstante, presentemente existe uma inquietação em relação à quantidade e qualidade das futuras pesquisas, devido à redução dos investimentos em ciência e do desmonte das instituições.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPQ pelo apoio de Bolsa PQ 302924/2019-1 do segundo autor e ao projeto PRINT/CAPES/UFU 88881.311521/2018-01.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. R. C.; VIEIRA, A. F. S. G. Erosão dos Solos na Amazônia. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Org). **Degradação dos Solos no Brasil**. 1ªed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, p.217-257, 2014.
- BARRETTO, A. G. O. P.; BARROS, M. G. E.; SPAROVEK, G. Bibliometria, história e geografia da pesquisa brasileira em erosão acelerada do solo. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 2443-2460, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000600022>. Acesso em: 05 abr. 2020.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 8ª edição. São Paulo: Ícone, 2012, 335 p.
- BIULCHI, D. F. **Uso de leguminosas arbóreas no controle da evolução de voçoroca no Domínio do Cerrado**. 2012. 279 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15952/1/UsoLeguminosasArboreas.pdf> Acesso em: 25 mai. 2020.
- CHAVES, L. R. Plenária do GRC no Hotel Renaissance, em São Paulo: agências compartilham experiências sobre gestão e financiamento. **Pesquisa Fapesp**. São Paulo, v.280, p. 36-39. 2019. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2019/06/036-039_Balan%C3%A7o_280.pdf Acesso em: 08 de abr. 2020.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. (CAPES). **Catálogo de Teses e Dissertações**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br> Acesso em: 02 de jan. 2020.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. (CAPES). **Relatório da Avaliação Quadrienal 2017: Agronomia**, relatório de gestão do exercício de 2017, Ministério da Educação, Brasília, 2017a. Diretoria de Avaliação. 27 p. Relatório. Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/strictosensu/agronomia/documento-de-area---ciencias-agrarias-i---capes---2019.pdf> Acesso em: 19 out. 2020.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. (CAPES). **Relatório da Avaliação Quadrienal 2017: Geografia**, Ministério da Educação, Brasília, 2017b. Diretoria de Avaliação. 35 p. Relatório. Disponível em: https://www1.capes.gov.br/images/documentos/Relatorios_quadrienal_2017/20122017-Geografia_relatorio-de-avaliacao-quadrienal-2017_final.pdf Acesso em: 19 out. 2020.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). Fundação do Ministério da Educação e Cultura (MEC), 2020. Apresenta informações sobre a história e missão da Capes. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/historia-e-missao>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- LENCIONI, S. Linhas de pesquisa da Pós-Graduação em Geografia. Mudanças, esquecimentos e emergência de (novos) temas. **Revista da ANPEGE**, [S.l.], v. 9, n. 11, p. 5-19, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/RA2013.0911.0001> Acesso em: 14 maio 2020.
- LOUREIRO, H. A. S. **Monitoramento e diagnóstico de áreas degradadas na bacia hidrográfica do Rio São Pedro (RJ) - Estudos experimentais em voçoroca e utilização de geotêxteis de fibra de bananeira**. 2013. 216 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=115172 Acesso em: 25 mai. 2020.
- NASCIMENTO, M. J. L. do. **Geomorfologia urbana por meio de plataforma SIG: monitoramento do processo erosivo acelerado (voçoroca) no Geossítio do Cemitério Arqueológico Indígena de Manaus**. 2017. 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Meio Ambiente) - Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <http://ppgema.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Homologada%20017/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Homologada%202017/Turma-Manaus/Marcio%20Nascimento/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Marcio%20de%20jesus%20lima%20do%20nascimento.pdf> Acesso em: 25 maio. 2020.
- PORTO, M. F. A; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estud.** São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200004> Acesso em: 14 de maio 2020.
- SAADI, A. A Geomorfologia como ciência de apoio ao planejamento urbano em Minas

- Gerais. **Geonomos**. Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 1-4, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v5i2.174> Acesso em: 6 abr. 2020.
- SANTANA, A. D. de. **Pensar e fazer geografia: uma contribuição para o controle de erosões em propriedades rurais no município de regente Feijó/SP**. 2017 .180 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Est. Paulista Júlio De Mesquita Filho/Pr. Prudent, Presidente Prudente. 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/151579>. Acesso em: 25 mai. 2020.
- SCHWARTZMAN, S. A universidade primeira do Brasil: entre intelligentsia, padrão internacional e inclusão social. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 20, n. 56, p. 161-189, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000100012> Acesso em: 22 maio.
- SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. Degradação dos Solos no Estado do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Org). **Degradação dos Solos no Brasil**. 1ªed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, p. 261-292, 2014.
- SUERTEGARAY, D. M. A. O atual e as tendências do ensino e da pesquisa em Geografia no Brasil. **Revista Do Departamento De Geografia**, São Paulo, v.16, p. 38-45. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0004> Acesso em: 3 abril. 2020.
- SUERTEGARAY, D. M. A. Rumos e Rumores da Pós-graduação e da Pesquisa em Geografia no Brasil. **Revista da ANPEGE**, [S.l.], v. 3, n. 03, p. 11-19, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/RA2007.0303.0002> Acesso em: 08 abr. 2020.
- SUERTEGARAY, D. M.; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**. São Paulo. n. 17, p. 11-24. 2015. Disponível em: <https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/337/319> Acesso em: 02 de maio 2020.
- TOMÉ, R.; REIS, P. O geógrafo no planejamento e gestão do território: Domínios de Intervenção. **Inforgeo**, Lisboa, v.17, p. 177-189, 2002. Comunicação apresentada no IV Congresso Nacional de Geografia, Lisboa. 2002. Disponível em: https://www.apgeo.pt/sites/default/files/inforgeo_1617.pdf. Acesso em: 3 abr. 2020.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Juliana Sousa Pereira coletou os dados, processou as informações, gerou estatística e redigiu o trabalho. Silvio Carlos Rodrigues, revisou conceitualmente e orientou o desenvolvimento da pesquisa



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.