

**31 - 01 | 2026**

ANÁLISE CIENTOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA PUBLICADA NA SCOPUS EM 1997-2019

Scientometric analysis of the scientific production of the Pedagogical University published in Scopus in 1997-2019

Análisis cientométrico de la producción científica de la Universidad Pedagógica publicada en Scopus en 1997-2019

Tiago Guilherme Devesse¹ | Horácio Francisco Zimba² | Nelson Casimiro Zavale³

¹Mestre; Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane (UEM); Moçambique; tdevesse2017@gmail.com; ORCID 0009-00071108-6179.

²Doutor; Escola de Comunicação e Artes da Universidade Eduardo Mondlane (UEM); Moçambique; horacio.zimba@uem.mz.

³Doutor; Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane (UEM); Moçambique; nelson.cazimiro.zavale@gmail.com.

Autor para correspondência: tdevesse2017@gmail.com

Data de recepção: 25-06-2025

Data de aceitação: 01-07-2025

Data da Publicação: 31-01-2026

Como citar este artigo: Devesse, T. G.; Zimba, H. F. e Zavale, N. C. (2026). *Análise cientométrica da produção científica da Universidade Pedagógica publicada na Scopus em 1997-2019*. ALBA – ISFIC Research and Science Journal, 2(10), pp. 326-342. <https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/14>

RESUMO

O presente estudo faz uma análise cientométrica da produção científica da Universidade Pedagógica publicada na Scopus em 1997-2019. Foram recuperados da Scopus 180 artigos publicados por 936 autores, por contagem total. Aplicando filtros no Excel e removendo nomes duplicados apurou-se que foram 490 os autores dos 180 artigos. Estes artigos foram publicados em 122 revistas científicas indexadas na Scopus, cobrindo quatro áreas científicas, nomeadamente, Cultura, Sociedade e Educação; Recursos Naturais e Ambiente; Saúde; Engenharia e Inovação Tecnológica. A produtividade dos 490 autores foi avaliada pela lei de Lotka seguida de teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov. A elite de autores de cada área científica foi calculada pela lei de Price, mas ajustada pelo critério de

selecção de autores apresentado por este estudo. A lei de Bradford foi usada para avaliar a produtividade das 122 revistas. Os resultados mostram que 69% das elites de pesquisadores da Universidade Pedagógica ocuparam posição intermédia nas listas de co-autoria, o que revela que essas elites não foram os autores nem cientistas mais renomados dos projectos de pesquisa em que participaram. A área mais produtiva foi a de Cultura, Sociedade e Educação com 62 (35%) publicações. Os artigos mais citados foram os da área de Recursos Naturais e Ambiente com 1204 (35%) citações recebidas. As revistas Journal of Physical Activity and Health, Bioresource Technology e Hypertension foram as que publicaram artigos mais citados os quais receberam, cumulativamente, 959 (27.9%) citações, sendo 2016 o ano de maior visibilidade



científica da Universidade Pedagógica com 713 (20.7%) citações recebidas.

Palavras-chave: Lei de Lotka, Lei de Price, Produtividade científica, Universidade Pedagógica, Scopus, Visibilidade científica.

ABSTRACT

This study performs a scientometric analysis of the scientific production of the Pedagogical University published in Scopus in 1997-2019. A total of 180 articles published by 936 authors were retrieved from Scopus. By applying filters in Excel and removing duplicate names, it was found that there were 490 authors of the 180 articles. These articles were published in 122 journals indexed in Scopus, covering four areas, namely, Culture, Society and Education; Natural Resources and Environment; Health; Engineering and Technological Innovation. The productivity of the 490 authors was assessed by Lotka's law followed by the Kolmogorov-Smirnov test. The elite of authors in each area was calculated by Price's law, but adjusted by the author selection criterion presented by this study. Bradford's law was used to assess the productivity of the 122 journals. The results show that 69% of the elite researchers at the Pedagogical University occupied an intermediate position in the co-authorship lists, which reveals that these elites were not the most renowned authors of the research projects in which they participated. The most productive area was Culture, Society and Education with 62 (35%) publications. The most cited articles were in the area of Natural Resources and Environment with 1204 (35%) citations received. The Journal of Physical Activity and Health, Bioresource Technology and Hypertension were the journals that published the most cited articles, which received, cumulatively, 959 (27.9%) citations in 1997-2019, with 2016 being the year of greatest scientific visibility of the Pedagogical University with 713 (20.7%) citations received.

Keywords: Lotka's Law, Pedagogical University, Price's Law, Scientific productivity, Scientific visibility, Scopus.

RESUMEN

Este estudio realiza un análisis cientométrico de la producción científica de la Universidad Pedagógica publicada en Scopus en 1997-2019. Se recuperaron de Scopus 180 artículos publicados por 936 autores. Aplicando filtros en Excel y eliminando nombres duplicados, se encontró que había 490 autores de los 180 artículos. Estos artículos se publicaron en 122 revistas indexadas en Scopus, cubriendo cuatro áreas: Cultura, Sociedad y Educación; Recursos Naturales y Medio Ambiente; Salud; Ingeniería e Innovación Tecnológica. La productividad de los 490 autores se evaluó mediante la ley de Lotka seguida de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La élite de autores en cada área se calculó mediante la ley de Price, pero ajustada por el criterio de selección de autores presentado en este estudio. Se utilizó la ley de Bradford para evaluar la productividad de las 122 revistas. Los resultados muestran que el 69% de las élites ocuparon una posición intermedia en las listas de coautoría, lo que revela que estas élites no fueron los autores más renombrados de los proyectos de investigación en los que participaron. El área más productiva fue Cultura, Sociedad y Educación con 62 (35%) publicaciones. Los artículos más citados fueron en el área de Recursos Naturales y Medio Ambiente con 1204 (35%) citas recibidas. El Journal of Physical Activity and Health, Bioresource Technology e Hypertension fueron las revistas que publicaron los artículos más citados, que recibieron, acumulativamente, 959 (27,9%) citas en 1997-2019, siendo 2016 el año de mayor visibilidad científica de la Universidad Pedagógica con 713 (20,7%) citas recibidas.

Palabras clave: Ley de Lotka, Ley de Price, Productividad científica, Scopus, Universidad Pedagógica, Visibilidad científica.

INTRODUÇÃO

O presente estudo faz uma análise cientométrica da produção científica da UP publicada na Scopus no período 1997-2019. Foram recuperados desta base dados 180

Devesse, T. G.; Zimba, H. F. e Zavale, N. C. (2026). Análise cientométrica da produção científica da Universidade Pedagógica publicada na Scopus em 1997-2019

artigos científicos levados a cabo por 936 autores, por contagem total. Aplicando filtros no Excel e removendo nomes duplicados apurou-se que foram 490 os autores dos 180 artigos. Estes artigos foram publicados em revistas científicas indexadas na Scopus, os quais cobrem quatro áreas científicas,

nomeadamente, Cultura, Sociedade e Educação; Recursos Naturais e Ambiente; Saúde; Engenharia e Inovação Tecnológica.

A Tabela 1 mostra a distribuição da produção científica da UP referente ao período 1997-2019.

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UP POR QUATRO ÁREAS CIENTÍFICAS (1997-2019).

Área científica	Publicações	%	Revistas	Autores
Cultura, Sociedade e Educação	62	34,4	44	158
Recursos Naturais e Ambiente	58	32,2	43	213
Saúde	54	30,0	31	205
Engenharia e Inovação Tecnológica	6	3,3	4	31

Da análise feita, foram determinados os volumes da produção científica e produtividade dos autores afiliados à UP, o número de citações recebidas pelos 180 artigos, as elites de autores por área científica, as revistas que mais publicaram trabalhos científicos da UP no período em referência. Para analisar a produtividade dos autores que produziram, por área científica, os 180 artigos foi usada a lei de Lotka, conforme o modelo matemático de Pao, seguida de teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov (K-S). A elite de autores de cada área científica foi determinada pela lei do elitismo, mas ajustada pelo critério de selecção de autores para elite de Price (Devesse, 2024). A produtividade de cada revista foi determinada através da lei de Bradford e a visibilidade científica da UP foi determinada através da análise das citações recebidas pelos 180 artigos.

Contextualização

As primeiras instituições de pesquisa em Moçambique já existiam na década de 1950 e foram os investigadores portugueses vindos da Junta Nacional de Investigação do Ultramar que realizavam as actividades de

pesquisa e desenvolvimento neste território (Zimba, 2010).

Estudos levados a cabo por Aasland (1984) e Cossa (2019) mostram que não havia uma comunidade de investigadores moçambicanos em Moçambique até à independência do país em 1975. Feijó (2020) realça que em Moçambique, ao nível da produção de conhecimento científico, o período pós-independência ficou marcado pelos trabalhos do Centro de Estudos Africanos (CEA) da Universidade Eduardo Mondlane, criado em 1976, fortemente marcados pela urgência e pela necessidade de compreender as dinâmicas da economia política da África Austral e sua influência em Moçambique. Segundo Matiquite (2019), apesar da escassez de recursos e de pesquisadores qualificados que Moçambique tem enfrentado, existe literatura que sugere que a produção científica deste país tem alto impacto e visibilidade. Ele afirma que a falta de acesso à informação recente para os investigadores é uma das causas que prejudicam a produção científica. De acordo com este autor, neste momento, a pesquisa científica moçambicana é considera fraca.

Confraria (2017), debruçando-se sobre visibilidade científica de Moçambique, mostra que o impacto das citações da produção científica deste país, no período de 2008-2012, esteve acima da média mundial. Conforme Matiquite (2018), estudos sobre comunicação em África, e em Moçambique, destacam que a ciência em países periféricos tem pouca visibilidade e tem dependência técnica de países centrais, há pouca pesquisa científica de moçambicanos no cenário africano, há falta de planeamento para actividade científica e o estágio da pesquisa científica em Moçambique é precário, carecendo de muitas melhorias. A Universidade Pedagógica, uma instituição moçambicana de ensino superior fundada em 1985, não está isenta dos desafios que o país tem vindo a enfrentar em relação à pesquisa científica.

REFERENCIAL TEÓRICO

Entre vários indicadores bibliométricos de desempenho em pesquisa, este estudo seleccionou para análise, dois tipos de indicadores:

- **Indicadores de actividade de publicação** (baseados na contagem de publicações) e
- **Indicadores de citação** (baseados no número de citações recebidas pelas publicações).

Segundo Rosas (2013), para medir a produção científica de um pesquisador, instituição ou país, um indicador básico utilizado é o registo do número de publicações produzidas. Os indicadores de produção científica, na opinião deste autor, têm o papel de medir o volume ou produtividade em termos de quantidade acumulada de publicações produzidas num dado período por tipo de documento: livros, artigos, publicações científicas, relatórios, etc. Para medir o impacto e a visibilidade

científica dos trabalhos produzidos, pode recorrer-se ao uso de indicadores de citação, entre eles o total e a média de citações. Meadows (1999) realça que uma forma de avaliar a qualidade de uma publicação consiste em verificar o nível de interesse dos outros pela pesquisa, que se dá por meio da quantidade de citações dessa pesquisa na bibliografia ulterior, reforçando assim a compreensão de que a qualidade de um artigo pode ser medida pela quantidade de citações que ele recebe.

Lei de Lotka

A lei de Lotka, conforme Pao (1986), analisa a produção científica dos autores, ou seja, determina a contribuição de cada um deles para o avanço do campo científico em análise. Alvarado (2006) afirma que esta lei estabelece que o número de autores que produzem n trabalhos corresponde a $\frac{1}{n^2}$ daqueles que produzem apenas um trabalho e a proporção de todos os autores que fazem apenas um trabalho fica em torno de 60%. De acordo com este autor, a lei de Lotka também pode ser vista como uma distribuição de probabilidades discretas que descreve a produtividade dos autores e as medidas da produtividade dos autores devem levar em consideração todos os autores, incluindo os colaboradores. Segundo Alvarado (2006), a expressão matemática da lei de Lotka é

$$\gamma_x = C \cdot \frac{1}{x^n}, x = 1, 2, \dots, x_{\max}$$

onde γ_x é a probabilidade de que um autor faça x contribuições sobre um assunto; C e n são os dois parâmetros a serem estimados a partir dos dados observados, sendo C a percentagem teórica dos autores que contribuíram com apenas uma publicação. O Parâmetro n , é calculado usando o método dos mínimos quadrados:

$$n = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

onde N = número de pares de dados x e y observados; $X = \log x$ (base 10) ; $Y = \log y$ (base 10). Para estimar C usa-se a função inversa Z de Riemann. Para esta estimação, Pao (1986) proporciona uma fórmula de aproximação exacta, cuja expressão matemática é

$$C = \frac{1}{\sum_{x=1}^{P-1} \frac{1}{x^n} + \frac{1}{(n-1)P^{n-1}} + \frac{1}{2P^n} + \frac{n}{24(P-1)^{n+1}}}$$

onde,

x = número de 1, 2, 3, ..., $x_{\text{máximo}}$ contribuições por autor

n = valor do parâmetro estimado pelo método dos mínimos quadrados

P = número de pares de dados x e y observados.

Devesse (2014) ressalta que de acordo com Maz-Machado (2017), na equação de Pao, toma-se o valor de n independentemente do seu sinal.

Para avaliar o ajustamento dos dados observados e esperados, neste estudo, usou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov ao nível de significância $\alpha = 0.01$ da tabela de valores críticos das diferenças absolutas $|F_{(\%y)} - F_{(y_x)}|$ na prova K-S para uma amostra publicada por (Alvarado, 2006).

Elitismo na produção científica

Estudos levados a cabo por Vanti (2011) apontam que para contabilizar quantos são os autores que mais produzem em sua área científica, Price propôs uma regra conhecida como Lei da Raiz Quadrada de Price, em que “o número de membros da elite corresponde à raiz quadrada do número total de autores, e a metade do total da produção é considerada como critério para se saber se a elite é

produtiva ou não” (p.19). Apesar da inovação, conforme Alvarado (2009), muitas pesquisas refutaram em parte a formulação de Price. A análise feita a dezenas de casos concluíram que nas comunidades de cientistas, mesmo aqueles mais produtivos não chegam a alcançar a quantidade necessária para cumprir a proposição de Price (Coile, 1977). Devesse (2024) realça que a lei do elitismo não propõe critérios de selecção de autores mais produtivos que devem ser integrados na elite de Price. Este autor sugere o seguinte critério de selecção de autores para elite de Price: **numa mesma área científica, o nível de produtividade de todo o membro da elite de autores deve ser superior ao nível de produtividade de qualquer outro autor que não pertence à elite.** Ele dá o seguinte exemplo: sejam k autores de mesma área científica, $x_1, x_2, \dots, x_m$ os níveis de produtividade dos m membros da elite calculada pela lei de Price e $x_{m+1}, x_{m+2}, \dots, x_{m+n}$ os níveis de produtividade dos restantes $(k - m)$ autores que não pertencem à elite, onde m e n são inteiros positivos e $m + n = k$. Então, **mínimo** $\{x_1, x_2, \dots, x_m\} >$ **máximo** $\{x_{m+1}, x_{m+2}, \dots, x_{m+n}\}$; onde x_i ($i = 1, 2, \dots, m$) é o nível de produtividade do i -ésimo autor da elite e x_{m+j} ($j = 1, 2, \dots, n$) é o nível de produtividade do j -ésimo autor que não pertence à elite.

Lei de Bradford

A lei de Bradford é usada para analisar a produtividade de periódicos de determinada área científica. Guedes e Borschiver (2005) afirmam que se periódicos científicos forem ordenados em ordem de produtividade decrescente de artigos sobre determinado assunto, poderão ser distribuídos num núcleo

de periódicos mais particularmente dedicados a esse assunto e em diversos grupos ou zonas contendo o mesmo número de artigos que o núcleo, sempre que o número de periódicos do núcleo e das zonas sucessivas for igual a $1:n:n^2$. Os números de revistas das zonas sucessivas formam uma progressão geométrica de razão n (Quemel, 1980) e razão n é conhecida como multiplicador de Bradford (Sembay, 2020). A zona com revistas mais produtivas sobre o assunto é, neste caso, zona de alta frequência ou NÚCLEO. Segundo Guedes e Borschiver (2005), este núcleo é a zona de produtividade nº 1 da distribuição e é formado por poucos títulos produtores de grande número de artigos de interesse. Fora deste núcleo de revistas mais dedicadas ao assunto, o pesquisador deverá consultar um volume muito maior de revistas para encontrar a mesma quantidade de artigos deste assunto. As outras revistas menos produtivas são ordenadas em zonas de produtividade decrescente de artigos sobre o mesmo assunto, e o número de periódicos em cada zona aumenta à medida que sua produtividade individual diminui, permanecendo mais ou menos constante o número de artigos em cada zona (Guedes & Borschiver, 2005). A lei de Bradford, embora seja a lei mais aplicada em estudos bibliométricos, ainda não tem uma base teórica suficientemente consolidada para que os estudos práticos ofereçam resultados plenamente satisfatórios (Coutinho, 1991).

Posição de autores nas listas de co-autoria na produção da ciência

Nas listas classificativas de co-autoria, no ramo da Biomedicina, por exemplo, as posições na ordenação dos co-autores numa publicação reflectem o papel de cada um dos autores assim como o grau de envolvimento no trabalho (Liu & Fang, 2012). Conforme

estes autores, (i) o **Primeiro** autor é o autor principal do documento, normalmente aquele que teve a ideia e a desenvolveu em todas as fases do documento, aquele que coordenou o trabalho dos demais autores e, geralmente, também foi quem fez a redacção completa do documento, adaptando as contribuições dos demais; (ii) o **Último** autor é o cientista mais estabelecido do grupo, desempenhando o trabalho de gerente de projectos, director da tese do primeiro autor, revisor final antes do envio do manuscrito e de liderança da pesquisa; (iii) os **outros** autores aparecem de acordo com o envolvimento que tiveram no trabalho, primeiro aqueles que mais trabalharam ou desempenharam funções substanciais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo usou dados quantitativos referentes a UP publicados em jornais indexados na Scopus. A busca por dados da UP na Scopus fez-se através do descritor “MOZAMBIQUE”. Desta busca foram recuperadas 180 publicações as quais foram organizadas, para análise cientométrica, numa base de dados no Excel 2010. A análise cientométrica dos dados consistiu em distribuir as 180 publicações por quatro áreas científicas, a saber: Cultura, Sociedade e Educação; Recursos Naturais e Ambiente; Saúde; Engenharia e Inovação Tecnológica e na aplicação, por área científica, da Lei de Bradford, da Lei de Lotka e da lei de Price, mas esta última ajustada pelo Critério de Selecção de Autores para Elite de Price (CSAE) proposto por Devesse (2024). A visibilidade científica das publicações de Moçambique foi determinada através da análise de citações por elas recebidas.

Produção científica da área da Cultura, Sociedade e Educação

A área da Cultura, Sociedade e Educação publicou 62 (34.44%) artigos em 44 revistas. Para avaliar a produtividade das 44 revistas foi usada a lei de Bradford. Aplicando esta lei não se obteve nenhum multiplicador de Bradford, n , que satisfizesse a relação de Bradford. Portanto, a distribuição das revistas pelos seus níveis de produtividade não obedece à lei de Bradford (Coutinho, 1988).

Aplicação da lei de Lotka

A produção científica da área da Cultura, Sociedade e Educação da UP foi levada a cabo por 208 autores, por contagem total, mas aplicando filtros no Excel e eliminando nomes duplicados, o número obtido de autores que publicaram os 62 artigos foi 158. Foi aplicada a lei de Lotka para avaliar a produtividade dos 158 autores. A Tabela 2 apresenta a distribuição das frequências observadas e estimadas de autores desta área para fins de aplicação do teste K-S.

TABELA 2: DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS OBSERVADAS E ESTIMADAS DE AUTORES DA ÁREA DA CULTURA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO (1997-2019).

x	Autores observados (y)	Autores estimados ($\hat{y}$)	$D_x = F_{(\%y)} - F_{(y_x)} $
1	137	46	0,57865
2	14	18	0,554192
3	3	10	0,507805
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
18	1	1	0,294882
Total	158	111	-

Para julgar o grau de proximidade das frequência de autores observados e frequência de autores estimados foi usado o teste K-S (Alvarado, 2006) a um nível de significância $\alpha = 0.01$, sob seguintes hipóteses:

H_0 : A distribuição representa a contagem de $x = 1, 2, \dots, 18$ contribuições por 158 autores.

H_1 : A distribuição não representa a contagem de $x = 1, 2, \dots, 18$ contribuições por 158 autores.

Com os valores dos parâmetros $n = -1,35$ e $C = 0,2884$ (obtidos a partir do método dos mínimos quadrados e da fórmula de aproximação exacta de Pao) foram calculados os valores de x , y , ($\%y$), probabilidades das contribuições dos autores y_x , frequências acumuladas $F_{(\%y)}$, probabilidades

acumuladas $F_{(y_x)}$ e valores absolutos das diferenças entre os valores de $F_{(\%y)}$ e $F_{(y_x)}$, ou seja, $D_x = |F_{(\%y)} - F_{(y_x)}|$. A maior diferença absoluta obtida, $D_{máx} = \max |F_{(\%y)} - F_{(y_x)}|$, foi $D_1 = 0,5787$. Usando os valores críticos do teste K-S (Alvarado, 2006), a um nível de significância $\alpha = 0.01$ e tamanho da amostra $n = 158$, o valor crítico $v_c(\alpha = 0.01)$ do desvio máximo foi calculado utilizando a fórmula seguinte:

$$v_{crit}(0.01) = \frac{1.63}{\sqrt{n}}$$

Então, substituindo o n por 158 obteve-se

$$v_{crit}(0.01) = \frac{1.63}{\sqrt{158}} = 0.1297.$$

Comparando o desvio máximo calculado anteriormente, $D_1 = 0,5787$, com o valor crítico tabelado $v_{crit}(0.01) = 0.1297$, depreende-se que $D_{máx} > v_{crit}(0.01)$ o que



indica que, ao nível de significância $\alpha = 0.01$, $D_{\max} = 0,5787$ pertence à região de rejeição da hipótese nula. Portanto, houve diferenças estatisticamente significativas entre as frequências observadas e as calculadas. Então, pode afirmar-se que 137 (86.71%) dos 158 autores analisados não contribuíram com 1 publicação no período de 1997-2019. A distribuição dos 158 autores pelos seus níveis de produtividade não é consistente com a lei de Lotka.

Aplicação da lei de Price: Elite ajustada pelo CSAE

Considerando $x = 62$ publicações da área da Cultura, Sociedade e Educação da UP e $k = 208$ autores destas publicações, por contagem total, segundo a lei de Price, a elite é dada por $\sqrt{k} = \sqrt{208} = 14.42$ (6.93%) autores responsáveis pela publicação da metade dos 62 artigos, ou seja, 31 publicações. Como o número de autores é

sempre inteiro positivo, não há aderência do valor 14.42 aos valores reais (rol dos dados observados). Assim, 14.42 autores deve ser arredondado ou por excesso (elite de 15 autores) ou por defeito (elite de 14 autores). Na elite dos 15 autores, segundo os dados reais, foram incluídos 6 autores com produtividade igual a 2 publicações, mas deixados fora desta elite 8 autores também com produtividade igual a 2 publicações cada um. Na elite dos 14 autores foram incluídos 5 autores com produtividade igual a 2 publicações cada um e deixados fora da elite 9 autores também com produtividade igual a 2 publicações cada autor. Aplicando o CSAE (Devesse, 2024), foram seleccionados para a elite os autores cujo nível de produtividade é superior a 2, passando a ser constituída por 7 (3.37%) dos 208 autores os quais deram o seu contributo na produção de 35 (56.45%) dos 62 artigos (Tabela 3).

TABELA 3: AUTORES DA ELITE DA CULTURA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO QUE PUBLICARAM EM NOME DA UP (1997-2019).

Autor	Instituição	Contribuições
Mawere, M.	Zimbabwe, Great Zimbabwe University	18
Prista, A.	UP, Maputo	8
Mulhovo, S.	UP, Maputo	4
Ferreira, M.-J.U.	Portugal, Universidade de Lisboa	4
Maia, J.	Portugal, Universidade do Porto	3
Mubaya, T.R.	Zimbabwe, Great Zimbabwe University	3
Tremblay, M.S.	Canada, University of Ottawa, Ottawa.	3

A pesquisa nas bases de dados Scopus, Google e Google Académico de nomes e títulos das suas publicações apurou que dos 7

membros da elite apenas 2 (28.57%) são da UP (Tabela 4).

TABELA 4: ÉLITE DE AUTORES DA ÁREA DA CULTURA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO DA UP (1997-2019).

Autor	Publicações	Posição do autor na lista de co-autoria							
		Primeiro autor		Último autor		Intermédia		Único autor	
Prista, A.	8	1	12,50%	-	-	7	87,50%	-	-
Mulhovo, S.	4	-	-	-	-	4	100,00%	-	-

Nota: Elaborado com base em dados extraídos da Scopus.

De acordo com a Tabela 4, a posição dos dois autores desta elite nas listas de co-autoria é intermédia em mais de 87% das vezes, o que mostra que nas pesquisas científicas o grau de envolvimento destes dois autores da elite foi mais periférico.

Produção científica da área do Recursos Naturais e Ambiente da UP

A área dos Recursos Naturais e Ambiente publicou 58 (32.22%) artigos em 43 revistas científicas. Foi usada a lei de Bradford para avaliar a produtividade das 43 revistas, a produtividade científica dos 213 autores foi através da lei de Lotka e a elite destes autores foi por meio da lei de Price, mas ajustada pelo CSAE.

Aplicação da lei de Bradford

Aplicando a lei de Bradford, as 58 publicações foram distribuídas por quatro zonas, nomeadamente, NÚCLEO, Zona 1, Zona 2 e Zona 3, cabendo a cada uma, em média, 14.5 publicações em 3, 6, 12 e 22 revistas, respectivamente, e obteve-se um

multiplicador de Bradford $n \approx 2$ satisfazendo a relação matemática $1:n:n^2:n^3$.

As revistas do NÚCLEO identificadas são **Cultural Studies of Science Education**, **Journal of Natural Products** e **European Journal of Medicinal Chemistry** sendo **Cultural Studies of Science Education** a mais produtiva com 6 (10.34%) publicações. A produtividade das outras duas revistas do NÚCLEO é de 3 (5.17%) publicações cada uma.

Aplicação da lei de Lotka

A produção científica da área dos Recursos Naturais e Ambiente da UP foi levada a cabo por 283 autores, por contagem total. Aplicando filtros no Excel e eliminando nomes duplicados, o número obtido de autores que publicaram os 58 artigos foi 213. A Tabela 5 apresenta a distribuição das frequências observadas e estimadas de autores da área dos Recursos Naturais e Ambiente para fins de aplicação do teste K-S.

TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS OBSERVADAS E ESTIMADAS DE AUTORES DA ÁREA DOS RECURSOS NATURAIS E AMBIENTE DA UP (1997-2019).

x	Autores observados (y)	Autores estimados ($\hat{y}$)	$D_x = F_{(y)} - F_{(x)} $
1	173	156	0,0782
2	26	29	0,0658
3	6	11	0,0441
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
8	0	1	0,0181
9	1	1	0,0194
Total	213	209	-



O teste estatístico K-S (Alvarado, 2006) foi aplicado a um nível de significância $\alpha = 0.01$, sob seguintes hipóteses:

H_0 : A distribuição representa a contagem de $x = 1, 2, \dots, 9$ contribuições por 213 autores.

H_1 : A distribuição não representa a contagem de $x = 1, 2, \dots, 9$ contribuições por 213 autores.

Com os valores dos parâmetros $n = -2,45$ e $C = 0,7339$ (obtidos a partir do método dos mínimos quadrados e da fórmula de aproximação exacta de Pao), a aplicação da lei de Lotka mostrou que a distribuição dos 213 autores pelos seus níveis de produtividade é consistente com a lei de Lotka.

Aplicação da lei de Price: Elite ajustada pelo CSAE

Considerando 58 publicações da área dos Recursos Naturais e Ambiente da UP e $k = 283$ autores destas publicações, por contagem total, segundo a lei de Price, a elite é dada por $\sqrt{k} = \sqrt{283} = 16.82$ (5.94%) autores responsáveis pela publicação da

metade dos 58 artigos. Não há aderência do valor 16.82 ao rol dos dados observados. Arredondando 16.82 por excesso a elite é de 17 autores e por defeito tem-se uma elite de 16 autores. Na elite dos 17 autores, segundo os dados observados, foram incluídos 3 autores com produtividade igual a 2 publicações, mas deixados fora desta 23 autores também com produtividade igual a 2 cada um deles. Na elite dos 16 autores foram incluídos 2 autores com produtividade igual a 2 publicações cada um deles e deixados fora da elite 24 autores também com produtividade igual a 2 publicações por autor. Aplicando o CSAE, foram seleccionados para a elite os autores cujo nível de produtividade é superior a 2, passando a ser constituída por 14 (3.37%) dos 283 autores os quais deram o seu contributo na produção de 29 (50%) dos 58 artigos. A pesquisa nas bases de dados Scopus, Google e Google Académico de nomes e títulos das suas publicações identificou que dos 14 membros da elite apenas 9 (28.57%) têm vínculo contratual com a UP (Tabela 6).

TABELA 6: ELITE DE AUTORES DA ÁREA DOS RECURSOS NATURAIS E AMBIENTE COM VÍNCULO CONTRATUAL COM A UP (1997-2019).

Autor	Publicações	Posição do autor na lista de co-autoria							
		Primeiro autor	%	Último autor	%	Intermédia	%	Único autor	%
Prista, A.	9	2	22	1	11	6	67	-	-
Mulhovo, S.	5	-	-	-	-	5	100	-	-
Macuvele, D.L.P.	4	1	25	1	25	2	50	-	-
Nhalevilo, E.	4	-	-	-	-	1	25	3	75
Santos, D.Q.	4	-	-	-	-	4	100	-	-
Borges Neto, W.	4	-	-	4	100	-	-	-	-
Máquina, A.D.V.	3	2	67	-	-	1	33	-	-
Sitoe, B.V.	3	2	67	-	-	1	33	-	-
Ombe, Z.A.	3	-	-	2	67	1	33	-	-

Nota: Elaborado com base em dados extraídos da Scopus.

De acordo com a Tabela 6, a posição dos 9 autores desta elite nas listas de co-autoria é intermédia a partir de 25% das vezes, o que

mostra que nas pesquisas científicas o grau de envolvimento destes 9 autores da elite foi mais periférico. De salientar que o autor Borges Neto, W. foi o único da elite que

Devesse, T. G.; Zimba, H. F. e Zavale, N. C. (2026). Análise cientométrica da produção científica da Universidade Pedagógica publicada na Scopus em 1997-2019 contribuiu em 100% das vezes como último autor, revelando que, conforme Liu e Fang (2012), ter sido ele quem liderou as quatro pesquisas publicadas.

Produção científica da área da Saúde da UP

A área da Saúde da UP publicou 54 (30%) artigos em 31 revistas científicas. Para avaliar a produtividade das 31 revistas foi usada a lei de Bradford, a produtividade científica dos 205 autores foi através da lei de Lotka e a elite destes autores foi por meio da lei de Price.

Aplicação da lei de Bradford

Aplicando a lei de Bradford, as 54 publicações foram distribuídas por três zonas: NÚCLEO, Zona 1, Zona 2, cabendo a cada uma, em média, 18 publicações em 4, 8 e 19 revistas, respectivamente, e um multiplicador

de Bradford $n \approx 2$ satisfazendo a relação matemática $1:n:n^2$. As revistas do NÚCLEO são **American Journal of Human Biology, Bioorganic and Medicinal Chemistry, Annals of Human Biology e Journal of Physical Activity and Health** sendo **American Journal of Human Biology** a mais produtiva com 5 (9.26%) publicações.

Aplicação da lei de Lotka

A produção científica da área da Saúde da UP foi levada a cabo por 401 autores, por contagem total. Aplicando filtros no Excel e eliminando nomes duplicados, o número obtido de autores que publicaram os 54 artigos foi 205. A Tabela 7 apresenta a distribuição das frequências observadas e estimadas de autores da área da Saúde da UP do período (1997-2019) para fins de aplicação do teste K-S.

TABELA 7: DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS OBSERVADAS E ESTIMADAS DE AUTORES DA ÁREA DA SAÚDE DA UP (1997-2019).

x	Autores observados (y)	Autores estimados ($\hat{y}$)	$D_x = F_{(y)} - F_{(x)} $
1	144	37	0,5204
2	23	16	0,5536
3	14	10	0,5734
4	11	7	0,5927
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
16	1	1	0,4987
32	1	1	0,4386
Total	205	115	-

O grau de proximidade das frequência de autores observados e frequência de autores estimados foi julgado pelo teste estatístico K-S (Alvarado, 2006) a um nível de significância $\alpha = 0.01$, sob seguintes hipóteses:

H_0 : A distribuição representa a contagem de $x = 1, 2, \dots, 32$ contribuições por 205 autores.

H_1 : A distribuição não representa a contagem de $x = 1, 2, \dots, 32$ contribuições por 205 autores.

Com os valores dos parâmetros $n = -1,2$ e $C = 0,182$ (obtidos a partir do método dos mínimos quadrados e da fórmula de aproximação exacta de Pao), aplicação do teste K-S rejeitou a hipótese nula. Assim, a distribuição dos 205 autores pelos seus níveis



de produtividade não é consistente com esta lei.

Aplicação da lei de Price: Elite ajustada pelo CSAE

Considerando as 54 publicações da área da Saúde da UP e $k = 401$ autores destas publicações, por contagem total. Segundo a lei de Price, a elite é dada por $\sqrt{k} = \sqrt{401} = 20.025$ (4.99%) autores responsáveis pela publicação da metade dos 54 artigos. Como 20.025 autores não é número inteiro este deve ser arredondado ou por excesso (elite de 21 autores) ou por defeito (elite de 20 autores). Na elite dos 21 autores, segundo o rol dos dados observados, foram incluídos na elite 8

autores com produtividade igual a 4 publicações, mas deixados fora desta 3 autores também com produtividade igual a 4 publicações por autor. Aplicando o CSAE, foram seleccionados para a elite os autores cujo nível de produtividade é superior a 4, passando a ser constituída por 13 (3.24%) dos 401 autores os quais deram o seu contributo na produção de 42 (77.78%) dos 54 artigos publicados. A pesquisa nas bases de dados Scopus, Google e Google Académico de nomes e títulos das suas publicações apurou que dos 13 membros da elite apenas 3 (22.08%) têm vínculo contratual com a UP (Tabela 8).

TABELA 8: ELITE DE AUTORES DA ÁREA DA SAÚDE COM VÍNCULO CONTRATUAL COM A UP (1997-2019).

Autor	Publicações	Posição do autor na lista de co-autoria							
		Primeiro autor	%	Último autor	%	Intermédia	%	Único autor	%
Prista, A.	32	5	16	4	13	23	72	-	-
Mulhovo, S.	10	-	-	-	-	10	100	-	-
Daca, T.	6	-	-	1	17	5	83	-	-

Nota: Elaborado com base em dados extraídos da base de dados Scopus.

Conforme a Tabela 8, a posição predominante dos três autores desta elite nas listas de co-autoria é a intermédia a partir de 72% das vezes, o que leva a crer que nas pesquisas científicas o grau de envolvimento destes três autores da elite foi mais periférico. Contudo, destaca-se a contribuição de Prista, A. como Primeiro autor em 16% das vezes e como Último autor em 13% das vezes.

Produção científica da Área da Engenharia e Inovação Tecnológica da UP
A Área da Engenharia e Inovação Tecnológica da UP publicou 6 (3,330%) artigos em 4 revistas científicas. Por serem apenas quatro revistas onde foram publicadas os seis artigos da área, não foi necessário

avaliar a sua produtividade através da lei de Bradford.

Aplicação da lei de Lotka

A produção científica da área da Engenharia e Inovação Tecnológica da UP foi levada a cabo por 44 autores, por contagem total. Aplicando filtros no Excel e eliminando nomes duplicados, o número obtido de autores que publicaram os 6 artigos foi 31. Foi aplicada a lei de Lotka para avaliar a produtividade dos 31 autores. A Tabela 9 apresenta a distribuição das frequências observadas e estimadas de autores da área da Engenharia e Inovação Tecnológica da UP do período 1997-2019 para fins de aplicação do teste K-S.

TABELA 9: DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS OBSERVADAS E ESTIMADAS DE AUTORES DA ÁREA DA ENGENHARIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UP (1997-2019).

x	Autores observados (y)	Autores estimados ($\hat{y}$)	$D_x = F_{(y)} - F_{(x)} $
1	24	17	0,2189
2	3	5	0,1626
3	2	2	0,1550
4	2	1	0,1773
Total	31	25	-

O grau de proximidade das frequência de autores observados e frequência de autores estimados foi avaliado pelo teste K-S (Alvarado, 2006) a um nível de significância $\alpha = 0.01$, sob seguintes hipóteses:

H_0 : A distribuição representa a contagem de $x = 1, 2, 3, 4$ contribuições por 31 autores.

H_1 : A distribuição não representa a contagem de $x = 1, 2, 3, 4$ contribuições por 31 autores.

Com os parâmetros $n = -1,86$ e $C = 0,555$ (obtidos a partir do método dos mínimos quadrados e da fórmula de aproximação exacta de Pao), o teste K-S aceitou a hipótese nula. Portanto, a distribuição dos 31 autores pelos seus níveis de produtividade é consistente com a lei de Lotka.

Aplicação da lei de Price: Elite ajustada pelo CSAE

Considerando as 6 publicações da área da Engenharia e Inovação Tecnológica da UP e $k = 44$ autores destas publicações, por contagem total, segundo a lei de Price, a elite é dada por $\sqrt{k} = \sqrt{44} = 6.63$ (15.08%)

autores responsáveis pela publicação da metade dos 6 artigos. Porém, 6.63 autores não é número inteiro. Arredondando 6.63 autores por excesso obtém-se uma elite de 7 autores e por defeito uma elite de 6 autores. Segundo o rol dos dados observados, na elite dos 7 autores foram incluídos 3 autores com produtividade igual a 2 publicações por autor e na elite dos 6 autores foi excluído um autor com produtividade igual a 2 publicações. Aplicando o CSAE, foram seleccionados para a elite os autores cujo nível de produtividade é superior a 2, passando a ser constituída por 4 (9.09%) dos 44 autores os quais contribuíram na produção de 4 (66.67%) dos 6 artigos. A pesquisa nas bases de dados Scopus, Google e Google Académico de nomes e títulos das suas publicações identificou que dos 4 membros da elite apenas 1 (25%), tem vínculo contratual com a UP. Ele contribuiu na produção de 3 (75%) artigos como Primeiro autor e de 1 (25%) artigo onde ele figura na posição Intermédia nas listas de co-autoria (Tabela 10).

TABELA 10: ELITE DE AUTORES DA ÁREA DA ENGENHARIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COM VÍNCULO CONTRATUAL COM A UP (1997-2019).

Autor	Publicações	Posição do autor na lista de co-autoria					
		Primeiro autor	%	Último autor	%	Intermédia	%
Macuvele, D.L.P.	4	3	75	-		1	25

Nota: Elaborado com base em dados extraídos da base de dados Scopus.



Visibilidade científica da Universidade Pedagógica

De acordo com a base de dados Scopus, o número cumulativo de citações recebidas pelas 180 publicações da Universidade Pedagógica, no período de 1997-2019, foi de 3441. Destaca-se o ano de 2016 como aquele em que a produção científica da UP recebeu o maior número de citações. O artigo mais citado deste período foi **Global matrix 2.0: Report card grades on the physical activity of children and youth comparing 38 countries** co-pblicado em 2016 por 43 autores na revista **Journal of Physical Activity and Health**, com 330 citações recebidas, representando 46.28% das 713 citações recebidas pela UP em 2016. A seguir a este artigo, os mais citados foram **Physical activity of children: A global matrix of grades comparing 15 countries** com 291 (8.46%) citações recebidas em 2014, **Characterization of biochars derived from agriculture wastes and their adsorptive removal of atrazine from aqueous solution: A comparative study** com 182 (5.29%) recebidas em 2015 e **Hypertension prevalence, awareness, treatment, and control in mozambique: Urban/rural gap during epidemiological transition** com 156 (4.53%) citações recebidas em 2009. Estes quatro artigos contribuíram conjuntamente com 959 (27.87%) citações para a visibilidade científica da UP. A Figura 1 apresenta a distribuição anual das citações recebidas pela UP no período 1997-2019.

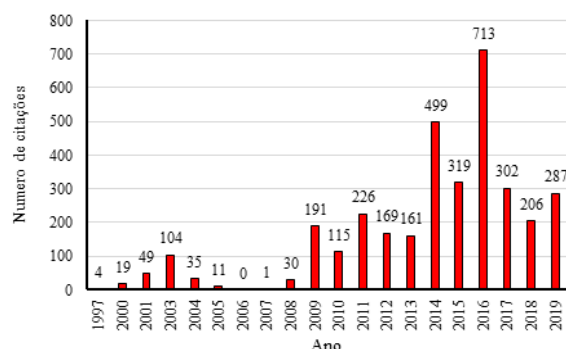


FIGURA 1: DISTRIBUIÇÃO ANUAL DE CITAÇÕES RECEBIDAS PELA UP NO PERÍODO 1997-2019.

Estes artigos mais citados foram publicados, respectivamente, nas revistas **Journal of Physical Activity and Health**, **Bioresource Technology** e **Hypertension**.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo fez uma análise cientométrica da produção científica da UP referente ao período 1997-2019 com base nos indicadores de actividade de publicação e indicadores de citação cuja fonte foi a base de dados Scopus. Em relação aos indicadores de actividade de publicação, os dados mostram que a área da Cultura, Sociedade e Educação lidera com 62 (35%) publicações seguida por Recursos Naturais e Ambiente com 58 (32%), Saúde com 54 (30%) e Engenharia e Inovação Tecnológica com 6 (3%) publicações, respectivamente (Figura 2).

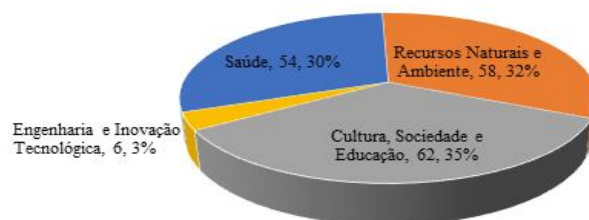


FIGURA 2: PUBLICAÇÕES DE AUTORES POR ÁREA CIENTÍFICA DA UP (1997-2019).

Nota: Dados obtidos da base de dados Scopus (1997-2019).

Em termos de produtividade de autores, a Figura 3 mostra que os autores mais

Devesse, T. G.; Zimba, H. F. e Zavale, N. C. (2026). Análise cientométrica da produção científica da Universidade Pedagógica publicada na Scopus em 1997-2019 produtivos da UP (elites calculadas pela lei de Price e ajustadas pelo CSAE) 71 (69%) deles ocuparam, nas listas de co-autoria, a posição intermédia (periférica), 16 (19%) a posição de Primeiro autor, 13 (13%) a posição de Último autor e 3 (3%) a posição Último autor.

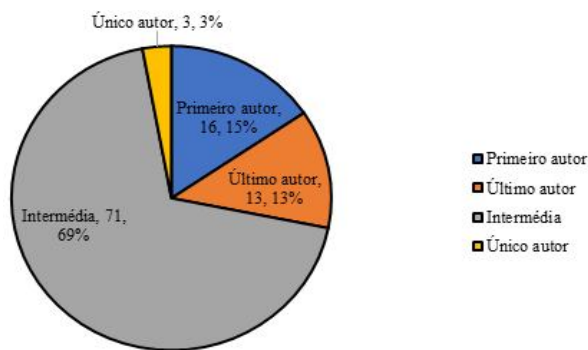


Figura 3: Posição ocupada pelas elites da UP nas listas de co-autoria por área científica (1997-2019).

A Figura 4 mostra a distribuição das elites da UP com vínculos e sem vínculos contratuais com a UP por área científica.

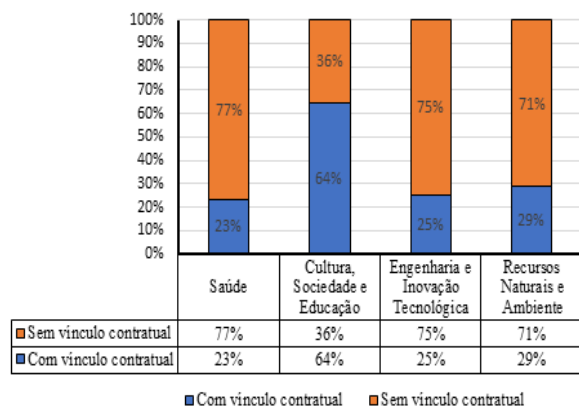


Figura 4: Distribuição percentual das elites com vínculos e sem vínculos contratuais com a UP por área científica (1997-2019).

Conforme a Figura 4, as área da Saúde, Engenharia e Inovação Tecnológica e Recursos Naturais e Ambiente são as que mais têm elites de pesquisadores sem vínculo contratual com a UP, respectivamente, com 77%, 75% e 71% . A área da Cultura,

Sociedade e Educação é a única com 64% de membros da elite com vínculo contratual em tempo integral com a UP.

Sobre visibilidade científica da UP no período 1997-2019, a área dos Recursos Naturais e Ambiente contribuiu com 1204 (35%) recebidas, seguida das áreas de Cultura, Sociedade e Educação com 1161 (34%), Saúde com 972 (28%) e Engenharia e Inovação Tecnológica com 104 (3%) citações recebidas, respectivamente (Tabela 11).

Tabela 11: Visibilidade científica da UP por área científica (1997-2019).

Área	Citações recebidas	%
Saúde	972	28
Cultura, Sociedade e Educação	1161	34
Engenharia e Inovação Tecnológica	104	3
Recursos Naturais e Ambiente	1204	35

Os artigos mais citados foram os publicados nas revistas científicas, nomeadamente, *Journal of Physical Activity and Health*, *Bioresource Technology* e *Hypertension* que contribuíram cumulativamente com 959 () citações recebidas no período em análise.

CONCLUSÃO

Os 180 documentos publicados na Scopus pela UP no período 1997-2019 foram levados a cabo por pesquisadores afiliados à UP, mas uns com vínculo contratual e outros sem vínculo contratual integral com aquela instituição de pesquisa. Na produção da própria ciência, os dados mostram que 69% das elites de pesquisadores com vínculos contratuais em tempo inteiro com a UP ocuparam posição intermédia (ou periférica) no período em análise, o que revela que esses membros das elites não foram os autores nem cientistas mais renomados dos projectos de



pesquisa em que eles participaram. A área mais produtiva foi a de Cultura, Sociedade e Educação com 62 (35%) publicações, mostrando que temas relacionados com esta área foram muito preferidos por pesquisadores da UP. Contudo, os artigos mais citados foram os área de Recursos Naturais e Ambiente que contribuíram para a elevação da visibilidade científica da UP em 1204 (35%) citações recebidas, possivelmente por esta área trazer para o debate temas da actualidade e interesse mundial relacionados com mudanças climáticas e preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aasland, T. (1984). Research in Mozambique—A survey of the research sector in Mozambique with an introduction on Norwegian assistance to development research and to Mozambique. Oslo, 1984, Mimeo, 54 pags.
- Alvarado, R. U. (2006). A produtividade dos autores na literatura de enfermagem um modelo de aplicação da lei de Lotka. *Informação & Sociedade*, 16(1).
- Alvarado, R. U. (2009). Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores. *Ciência da Informação*, 38(2), 69-79.
- Coile, R. C. (1977). *A bibliometric examination of the square root theory of scientific publication productivity*. CENTER FOR NAVAL ANALYSES ARLINGTON VA.
- Confraria, H., Godinho, M. M. & Wang, L. (2017). *Determinants of citation impact: A comparative analysis of the Global South versus the Global North*. Research Polyce 46 265-279.
- Cossa, E.F.R.; Buque, V. L. & Premugy, C.I.C. (2019). *Desafios de Normaçoão do Ensino Superior em Moçambique e suas Implicações na Qualidade de Ensino*. Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico Profissional. Direcção Nacional do Ensino Superior. Comunicação FORGES.
- Coutinho, E. (1988). As armadilhas da lei de Bradford. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 16(2).
- Coutinho, E. (1991). Aplicação da lei de Bradford à literatura técnica sobre ferrovia: análise de periódicos e avaliação da base de dados da Rede Ferroviária Federal SA. *Ciência da Informação*, 20(2).
- Devesse, T, G., Zimba, H. F., & Zavale, N. C. (2024). Determinação da elite de autores da saúde da Universidade Eduardo Mondlane do período 1993-2019. *ALBA - ISFIC Research and Science Journal*, 1(5), pp. 134-140. <https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/7>.
- Feijó, J. (2020). *Dificuldades de realização de pesquisa em moçambique*. In Observador Rural nº 99, Maputo: Observatório do Meio Rural. Disponível em [OMR – Observatório do Meio Rural \(omrmz.org\)](http://omrmz.org).
- Guedes, V. L., & Borschiver, S. (2005). *Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica*. Encontro Nacional de Ciência da Informação, 6(1), 18.
- Liu, X.Z., Fang, H. (2012). Fairly sharing the credit of multi-authored papers and its application in the modification of *h*-index and *g*-index. *Scientometrics* 91, 37–49.
- Maz-Machado, A., Madrid, M. J., Jiménez-Fanjul, N., & León-Mantero, C. (2017). Empirical examination of Lotka's law for information science and library science. *Pakistan Journal of Information Management & Libraries (PJIM&L)*, 19, 37-51.

- Devesse, T. G.; Zimba, H. F. e Zavale, N. C. (2026). Análise cientométrica da produção científica da Universidade Pedagógica publicada na Scopus em 1997-2019
- Matiquite, P. C. S. (2018). *Publicação científica em Moçambique*. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Informação, Florianópolis.
- Matiquite, P. C. S. (2019). *Ensino superior e pesquisa científica em moçambique*. In Cadernos de África Contemporânea, ISSN: 2595-5713 Vol. 2 | Nº. 3
- Meadows, A. J., & de Lemos Lemos, A. A. B. (1999). *A comunicação científica*. Briquet de Lemos/livros.
- Pao, M. L. (1986). *An empirical examination of Lotka's law*. Journal of the American Society for Information Science, 37(1), 26-33.
- Rosas, F. S. (2013). *Indicadores de impacto, visibilidade e colaboração para a produção científica da Pós-graduação brasileira: um estudo nos programas de excelência na área de Zootecnia*.
- Vanti, N. (2011). A cientometria revisitada à luz da expansão da ciência, da tecnologia e da inovação. *PontodeAcesso*, 5(3), 5-31.
- Zimba, H. F. (2010). *A dimensão política e o processo de institucionalização da ciência e tecnologia em Moçambique*. Brasília. 196 f. Tese (Doutorado) – PGINF/CID/UnB.



ALBA®

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



ALBA - ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL

ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470

1ª Ed, Vol. 2, No. 10, janeiro, 2026

<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/14>

albaisfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz