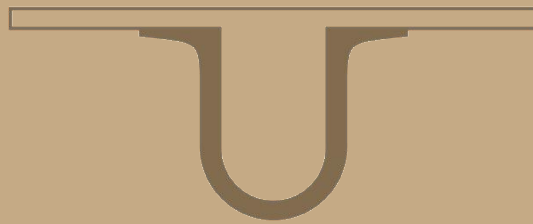




UNIVERSIDADE D
COIMBRA



Ana Beatriz Paisana da Silva Filipe

A AVALIAÇÃO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA
DAS MÉTRICAS TRADICIONAIS ÀS COMPLEMENTARES

Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação, orientada pela Professora
Doutora Maria Manuel Borges, apresentada ao Departamento de Filosofia,
Comunicação e Informação da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Junho de 2020

FACULDADE DE LETRAS

A AVALIAÇÃO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA DAS MÉTRICAS TRADICIONAIS ÀS COMPLEMENTARES

Ficha Técnica

Tipo de trabalho	Dissertação
Título	A avaliação da informação científica
Subtítulo	Das métricas tradicionais às complementares
Autor/a	Ana Beatriz Paisana da Silva Filipe
Orientador/a(s)	Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques Borges
Júri	Presidente: Doutora Maria Cristina Vieira de Freitas Vogais: 1. Doutora Daniela Alejandra de Filippo (arguente) 2. Doutora Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques Borges (orientadora)
Identificação do Curso	2º Ciclo em Ciência da Informação
Área científica	Ciência da Informação
Data da defesa	13-07-2020
Classificação	19 valores



UNIVERSIDADE D
COIMBRA



Aos meus pais e ao meu irmão.

Agradecimentos

À Professora Doutora Maria Manuel Borges, orientadora, que sempre se mostrou disponível para me ajudar e incentivar nesta longa caminhada.

À Professora Doutora Maria da Graça Simões (*in Memoriam*) por todo o apoio e incentivo que me prestou ao longo do meu percurso académico.

Aos responsáveis pelos repositórios das Universidades de Coimbra, do Minho e da Beira Interior, o meu muito obrigada pela vossa colaboração e total disponibilidade.

Aos meus amigos, por todo o apoio e incentivo.

Aos meus pais e ao meu irmão, que são a minha inspiração e o meu maior apoio.

A todos os que de alguma forma me ajudaram para que tudo isto fosse possível.

Resumo

A presente dissertação tem como objetivo geral proceder a uma revisão da literatura sobre as métricas tradicionais e alternativas e a aplicação destas últimas em repositórios institucionais em Portugal. Para cumprir o objetivo desta dissertação foi efetuada uma recolha em bases de dados como a *Web of Science*, *Google Scholar*, *Library and Information Science Source* da EBSCO e ainda na *ResearchGate*, foram identificados no Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal (RCAAP) os repositórios de Instituições de Ensino Superior que usavam ferramentas alométricas com o objetivo de realizar uma mini-entrevista com três questões dirigida aos gestores desses três repositórios. Num primeiro momento deste trabalho procedeu-se a uma revisão da literatura sobre a Bibliometria visando descrever o seu desenvolvimento, passando por uma breve síntese das principais leis bibliométricas (Lotka, Bradford e Zipf) documentando e caracterizando a importância desta área, bem como o levantamento de alguns indicadores que descrevem o desempenho científico em diferentes níveis (autor, revistas e artigos) e, por fim referenciadas as principais bases de dados bibliométricas: *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar*. Num segundo momento foi também feita uma revisão de literatura sobre a Almetria, uma métrica complementar à tradicional, que recorre às plataformas da Web Social para a recolha de dados. A mini-entrevista aplicada aos Repositórios Institucionais de Ensino Superior em Portugal permitiu perceber que estas ferramentas são uma mais-valia quer para os repositórios quer para os investigadores e/ ou utilizadores, uma vez que dão mais visibilidade à ciência, aproximando esta da sociedade. Os resultados desta pesquisa poderão servir como um alerta para dar a conhecer estas ferramentas e incentivar outros repositórios a incorporá-las.

Palavras-chave: Bibliometria; Almetrias; Avaliação científica; Repositórios Institucionais; Portugal

Abstract

The main goal of the present dissertation is to proceed a literature review on the traditional and alternative metrics and the application of those in institutional repositories in Portugal. To fulfill the objective of this dissertation, a collection was carried out in databases such as EBSCO's Web of Science, Google Scholar, Library and Information Science Source and ResearchGate, the repositories were identified in the Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal (RCAAP) of Higher Education Institutions that used altmetric tools in order to conduct a mini-interview with three questions addressed to the managers of these three repositories. In the first moment of this work, a literature review on Bibliometrics was carried out in order to describe its development, going through a brief synthesis of the main bibliometric laws (Lotka, Bradford and Zipf) documenting and characterizing the importance of this area, as well as the survey of some indicators that describe scientific performance at different levels (author, magazines and articles) and, finally, referenced the main bibliometric databases: Web of Science, Scopus and Google Scholar. In a second step, a literature review was also carried out on Altmetrics, a metric complementary to the traditional one, which uses Social Web platforms for data collection. The mini interview applied to the Institutional Repositories of Higher Education in Portugal allowed us to realize that these tools are an asset both for the repositories and for researchers and / or users, since they give more visibility to science, bringing it closer to society. The results of this research may serve as an alert to raise awareness of these tools and encourage other repositories to incorporate them.

Keywords: Bibliometrics; Altmetrics; Research evaluation; Institutional Repositories; Portugal

SUMÁRIO

LISTAS DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS	xi
INTRODUÇÃO.....	1
1 BIBLIOMETRIA: DEFINIÇÃO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA	7
1.1 Principais leis bibliométricas	10
1.1.1 Lei de Lotka: produtividade de autores.....	11
1.1.2 Lei de Bradford: dispersão da literatura científica	12
1.1.3 Lei de Zipf: frequência das palavras	14
2 INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS.....	17
2.1 Métricas ao nível do artigo	19
2.1.1 Contagem de citações.....	19
2.2 Métricas ao nível do periódico	21
2.2.1 Fator de Impacto.....	21
2.2.2 Eigenfactor™ Metrics.....	24
2.2.3 SCImago Journal Rank (SJR).....	26
2.2.4 Source Normalized Impact per Paper (SNIP)	28
2.3 Métricas ao nível do autor	29
2.3.1 Índice-h	29
3 BASES DE DADOS BIBLIOMÉTRICAS.....	31
3.2.1 <i>Web of Science</i>	31
3.2.2 Scopus	37
3.2.3 <i>Google Scholar</i>	39
4 ALTMETRICS.....	43
4.1 Surgimento e definições	43
4.2 Ferramentas alométricas.....	48
4.2.1 Agregadores Alométricos.....	52
4.2.2 Fontes de dados alométricos	63
4.3 Indicadores Alométricos.....	69
5 AS ALTMETRIAS EM REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS EM PORTUGAL.....	73
CONCLUSÃO.....	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
APÊNDICE.....	95

LISTAS DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

Fig. 1. Cálculo do Fator de Impacto no ano 2018.	22
Fig. 2. Comparação dos dois periódicos tendo em conta o Fator de Impacto.	23
Fig. 3. Página inicial da base de dados Web of Science	32
Fig. 4. Página inicial da base de dados Scopus.	37
Fig. 5. Página inicial do Google Scholar	41
Fig. 6. Ranking de publicações tendo em conta o h-index.....	41
Fig. 7. Fonte de dados utilizados pela bibliometria e altmetria	44
Fig. 8. Donut colorido com a pontuação altmétrica no centro e a respetiva legenda de cores que representam as diferentes fontes de dados.....	53
Fig. 9. Dados altmétricos do artigo “Spherical nucleic acids start rolling”	54
Fig. 10 Exemplo de perfil de um investigador	57
Fig. 11. Métricas ao nível do artigo de revistas da PloS.	59
Fig.12. Total de visualizações do artigo de revistas da PloS.....	60
Tabela 1. Análise de periódicos da coleção de Geofísica	13
Tabela 2: Classificação das ferramentas altmétricas na perspetiva de vários autores.....	49
Tabela 3. Classificação das ferramentas altmétricas na perspetiva de vários autores	50
Quadro 1. Quadro-síntese das tipologias dos indicadores bibliométricos segundo vários autores.....	18
Quadro 2. Diferentes níveis de impacto	19
Quadro 3. Etapas e Critérios de indexação de periódicos da WoS.....	36
Quadro 4. Critérios de indexação da base de dados Scopus	38
Quadro 5. Quadro resumo das diferenças entre as bases WoS, Scopus e Google Scholar	42
Quadro 6. Fontes de dados altmétricos	67
Quadro 7: Fontes de dados e os indicadores altmétricos	71
Quadro 8. Quadro-resumo das principais ideias das entrevistas relativamente às questões colocadas	77

INTRODUÇÃO

O interesse na medição e avaliação das atividades científicas surge no século XX através de indicadores gerados sobretudo em torno de publicações. Investigadores como Lotka, Bradford, Zipf, Garfield, Price e Pritchard trouxeram os primeiros contributos para a construção da Bibliometria. Inicialmente conhecida por *bibliografia estatística*, termo cunhado por Hulme em 1923, o termo bibliometria surgiu em 1934 na obra de Paul Otlet, mas só em 1969 é que a expressão bibliometria se popularizou através da obra de Pritchard.

Desenvolveu-se inicialmente a partir da elaboração de leis empíricas sobre a evolução da literatura, com especial ênfase para as leis de Lotka (1926 - produtividade de autores), Bradford (1934 - dispersão da literatura científica) e Zipf (1949 - frequência de palavras) em que a Bibliometria se fundamenta, sendo os pilares da sua estrutura. Pode ser definida como um conjunto de leis aplicadas a métodos estatísticos e matemáticos que têm como objetivo localizar e quantificar a produção e disseminação do conhecimento, tendo por base o número de publicações e citações.

A recolha de dados necessária para o estudo da produção científica tem como fonte as bases de dados que mais frequentemente são utilizadas como fontes de dados de citação: WoS (Clarivate), Scopus (Elsevier) e a *Google Scholar*.

Ao longo do tempo o campo de atuação da bibliometria foi-se tornando mais abrangente voltando-se para os estudos de citações e produtividade de autores.

Várias áreas do conhecimento utilizam a bibliometria como metodologia para a obtenção de indicadores (parâmetros) que avaliam o desempenho da produção científica. A geração destes indicadores torna-se numa tarefa complexa exigindo por parte de quem os produz um grande domínio de diferentes áreas do saber.

Devido à multiplicidade de indicadores bibliométricos, esta dissertação dá maior ênfase aos indicadores de impacto científico, divididos em diferentes níveis: artigo (contagem de citações); periódico (fator de impacto, Eigenfactor, Scimago Journal Rank, Source Normalized Impact per paper) e autor (índice-h). Na abordagem de cada vertente é tida em conta o seu surgimento, significado e cálculo. De entre estes indicadores, o fator de impacto é o que tem gerado mais controvérsia e críticas à sua

aplicação.

Foi o uso da análise de citações para a avaliação da pesquisa científica que se tornou num marco histórico do desenvolvimento dos indicadores bibliométricos, uma vez que se verificou existir uma relação de proximidade entre a análise de citações e o indicador Fator de Impacto. Este indicador foi proposto por Garfield em 1955 com o objetivo de comparar as revistas científicas dentro de uma dada área do conhecimento. Trata-se de uma métrica ao nível das revistas e não ao nível dos artigos ou autores. Por essa razão, Nascimento (2016) refere que o fator de impacto deve ser aplicado com cautela atendendo a que, no paradigma atual da avaliação da produção científica, é usual a distorção causada pelo uso excessivo do fator de impacto ao confundir a qualidade do artigo com o fator de impacto da revista na qual é publicado (Cintra & Costa, 2018).

Nesse sentido, foram levantadas críticas para o uso indiscriminado do fator de impacto como medida de qualidade de artigos individuais, de avaliação dos contributos de um investigador, ou para tomar decisões sobre a contratação, promoção e financiamento da pesquisa das quais se destacam a *San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA)* e o Manifesto de Leiden.

Em face de tantas críticas e interrogações, e tendo em conta os avanços tecnológicos e a dinâmica que estes permitiram na transmissão do conhecimento científico, abriu-se uma janela de oportunidade para a introdução de novas métricas que espelhem “todo o espectro de interações em torno da produção científica e de seus atores atualmente”(Nascimento, 2016), bem como, metodologias complementares.

A crescente integração da comunidade académica no ambiente online e a construção de Bibliotecas Digitais, de Repositórios Institucionais e Temáticos e de Redes Sociais de ciência tem ampliado a acessibilidade à informação científica, mas também a sua monitorização, uma possibilidade que o meio digital confere. Esta situação originou a abertura de novos caminhos levando ao reconhecimento de novas métricas, como as Altmétrias, possibilitando uma maior celeridade e complementaridade da informação na avaliação do conhecimento científico (Silva, 2016). Desse modo, a Altmétria não se restringe somente à avaliação das publicações da comunidade científica, mas entende que a medição do impacto tem que ser mais abrangente, isto é, incluindo a sociedade como um todo. Para isso, tem em conta

múltiplos indicadores, tais como: citações, menções, ‘gostos’, *downloads*, comentários, visualizações, entre outros.

O objetivo geral desta dissertação é proceder a uma revisão da literatura sobre as métricas tradicionais e alternativas e a aplicação destas últimas em repositórios institucionais em Portugal. Para isso, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Proceder a uma revisão da literatura sobre indicadores tradicionais e complementares;
- b) Refletir sobre a repercussão do uso de métricas tradicionais e complementares na avaliação da produção científica;
- c) Diagnosticar quais os Repositórios Institucionais portugueses implementam ferramentas alométricas;
- d) Discutir a importância da implementação destas ferramentas nos repositórios;

De forma a atingir estes objetivos foi usada a seguinte metodologia:

- i) Exploração da literatura em bases de dados como a *Web of Science*, a *Google Scholar*, *Library & Information Science Source* (EBSCO) e *ResearchGate* no período de outubro de 2019 a abril de 2020, para melhor entendimento das métricas e como estas norteiam a avaliação científica;
- ii) Levantamento dos Repositórios Institucionais de Ensino Superior em Portugal de modo a aferir da presença destas métricas nestes repositórios. Este levantamento foi realizado entre 24 de abril e 22 de maio do corrente ano através de uma pesquisa no portal Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) que contém todos os repositórios institucionais de Instituições de Ensino Superior. Dessa pesquisa constatou-se que, dos vinte e quatro repositórios das instituições de ensino superior existentes, apenas três - Universidade da Beira Interior, Universidade de Coimbra e Universidade do Minho - dispunham de ferramentas alométricas.
- iii) Realização de uma mini-entrevista com três questões dirigidas aos responsáveis dos três repositórios portugueses e
- iv) Análise e discussão dos resultados obtidos.

Esta dissertação estrutura-se em cinco capítulos, além da Introdução e da Conclusão. O primeiro capítulo apresenta um panorama histórico-conceitual da bibliometria, visando descrever o desenvolvimento desse campo de estudos, passando por uma breve síntese das principais leis bibliométricas documentando e caracterizando a importância desta área.

No segundo capítulo é feito um levantamento de alguns indicadores que descrevem o desempenho científico em diferentes níveis (autor, revistas e artigos). Ao nível do artigo foi utilizada a métrica contagem de citações; ao nível do periódico as métricas utilizadas são o Fator de impacto, Eigenfactor™ Metrics: Eigenfactor Score e Article Influence Score, SCImago Journal Rank e o Source Normalized Impact per Paper (SNIP) e ao nível do autor a métrica utilizada é o índice-H.

No terceiro capítulo são referidas as principais bases de dados bibliométricas por serem consideradas os maiores fornecedores para este fim, tais como: *Web of Science* (WoS da Clarivate Analytics), a Scopus (Elsevier) e o *Google Scholar*.

No quarto capítulo dá-se destaque à Altmétrie, tentando perceber os motivos que levaram ao surgimento desta nova área em estudo até à definição do conceito. Fez-se um levantamento das ferramentas altmétricas e deu-se destaque às principais ferramentas que resultaram desse levantamento: alguns agregadores altmétricos mais conhecidos como a Altmetric, a ImpactStory, a PLoS-ALM e a Plum Analytics; algumas fontes de dados altmétricos que considerámos ser mais relevantes para os estudos altmétricos como o Twitter, o Mendeley e o F1000. Por último, são referidos os indicadores altmétricos que medem o impacto das informações disponíveis nas mais recentes e utilizadas fontes de dados, plataformas e ferramentas online.

No quinto capítulo é feito um estudo sobre as métricas alternativas nos Repositórios Institucionais de Ensino Superior em Portugal que implementaram estas ferramentas e uma entrevista aos seus responsáveis no sentido de perceber a sua importância e utilidade seguida de uma discussão e análise dos resultados obtidos.

1 BIBLIOMETRIA: DEFINIÇÃO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A bibliometria teve origem em 1743, em análises de citações realizadas no âmbito jurídico. Mais tarde, em 1790, sucedeu-se o primeiro estudo bibliométrico que abordava uma pesquisa sobre produção e comércio de livros, mas só em 1828 é que o primeiro levantamento estatístico sobre jornais foi publicado. A análise do desenvolvimento científico dos países baseada em métodos matemáticos foi inaugurada em 1873 pelo francês Alphonse Louis Pierre de Candolle na obra “Histoire des sciences et des sçavants depuis deux siècles”, mas foi somente no início do século XX que os estudos bibliométricos se multiplicaram (Vargas, 2014, p.40). Paralelamente ao aumento do desenvolvimento científico, os investigadores sentiram a necessidade de aumentar esforços no sentido de medir o conhecimento (Vargas, 2011). Em 1917, os ingleses F. J. Cole e N. B. Eales na obra “The history of comparative anatomy. Part I - A statistical analysis of the literature” aplicaram a estatística na análise de uma bibliografia de anatomia comparada, estudando quais os livros sobre a anatomia humana que foram publicados entre 1550 e 1860 (Ball, 2018), originando a bibliometria (Fonseca, 1979).

Em 1923, a expressão *bibliografia estatística* foi empregue pela primeira vez por Hulme na obra “Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization” (Vargas, 2014, p.40). Por sua vez, em 1926, o matemático americano Alfred James Lotka na obra “The frequency distribution of scientific productivity” pesquisou a produtividade dos cientistas e descreveu a correlação existente entre autores e publicações, segundo a qual a produção da publicação era inversamente proporcional ao número de cientistas que versavam o mesmo assunto (Ball, 2018)¹.

Em 1927, o primeiro trabalho bibliométrico a estudar citações foi o dos autores P. L. K. Gross e E. M. Gross na obra intitulada “College libraries and chemical education”. Os autores analisaram as citações realizadas nas notas de rodapé em química, o que lhes permitiu fazer um *ranking* dos principais periódicos de química da época com base na frequência com que eram citados. (Ball, 2018, p. 11)

¹ Este tema será abordado em maior profundidade no ponto 1.1.2 Principais leis bibliométricas.

Em 1934, o termo bibliometria foi cunhado pelo belga Paul Otlet na obra “*Traité de Documentation: le livre sur le livre*”. Otlet definiu a bibliometria como “la partie définie de la Bibliologie qui s’occupe de la mesure ou quantité appliquée aux livres (Arithmétique ou mathématique bibliologique)” (Otlet, 1934, p.14).

Também S. C. Bradford em 1934 pesquisou sobre a concentração e dispersão dos artigos nos periódicos científicos analisando a literatura sobre Geologia e Lubrificação e constatou que existe uma alta concentração de artigos num pequeno número de periódicos (Alvarado, 2007)².

Em 1949, George Kinsley Zipf, um professor de filologia da Universidade de Harvard, formulou uma lei atualmente conhecida por “Lei de Zipf ou Lei do Menor Esforço” que está relacionada com a frequência do uso das palavras, permitindo a sua contabilização originando uma lista ordenada de termos relativos a uma disciplina ou assunto (Vargas, 2011)³.

O químico Eugene Garfield também teve um papel importante na história da bibliometria quando criou o *Institute for Scientific Information* (ISI), na Filadélfia, em 1955, tendo sido o responsável pela criação da base de dados *Current Contents*. Na década de 60 o *Institut for Scientific Information* começou a publicar o *Science Citation Index* (SCI) publicado comercialmente em 1964 (Ball, 2018).

Em 1963, Solla Price na sua obra *Little Science, Big Science* sintetizou os fundamentos dos estudos métricos.

Em 1969, o termo “bibliometria” voltou a ser utilizado pelo britânico Allan Pritchard que o popularizou a partir de um artigo no *Journal of Documentation* que discutia a polémica “bibliografia estatística ou bibliometria?” (Araújo, 2006).

Os estudos até então existentes levam Pritchard (1969) a concluir que a expressão “bibliografia estatística” foi pela primeira vez utilizada pelo bibliotecário da *British Patent Office*, Edward Wyndham Hulme, em 1923, que se baseou nos dados de Cole e Eales (1917) e produziu trabalhos originais sobre o crescimento de patentes no Reino Unido e mudanças no catálogo Internacional de Literatura Científica.

² Este tema será abordado em maior profundidade no ponto 1.1.2 Principais leis bibliométricas.

³ Este tema será abordado em maior profundidade no ponto 1.1.2 Principais leis bibliométricas.

Pritchard (1969) também referiu que este termo teria sido esquecido por vinte e dois anos, até que Gosnell (1944) o utilizou num artigo sobre obsolescência da literatura e só em 1962 voltou a ser usado, desta vez por L.M. Raisig, num estudo sobre análise de citações, denominado “Statistical bibliography in the health sciences”.

Desde aquela época, o termo não parece ter sido referenciado, exceto por Pritchard (1969) que é apontado como o proponente do termo bibliometria em substituição à expressão “bibliografia estatística”, (Machado Junior, et al., 2016 *apud* Sengupta, 1992) uma vez que o autor considerava esta expressão imprecisa e facilmente confundida com a estatística em si, além de ter sido raramente utilizada nas últimas quatro décadas. Tal como evidenciam as palavras de Pritchard (1969):

“Therefore it is suggested that a better name for this subject (as previously defined) is BIBLIOMETRICS [...]” (p. 349)

O facto de o termo “Bibliometrics” não parecer ter sido utilizado por nenhum outro investigador da área, justifica para Pritchard (1969) a sua escolha e o que espera da sua utilização:

The beauty of this term is that, whilst this particular combination is a neologism and therefore to be treated with a certain amount of suspicion, it has very close links to the accepted, and analogous ‘biometrics’, ‘econometrics’, and ‘scientometrics’. [...] In conclusion it is to be hoped that this term BIBLIOMETRICS will be used explicitly in all studies which seek to quantify the processes of written communication and will quickly gain acceptance in the field of information science. [...] (p. 349)

Pritchard (1969, p. 348) define a bibliometria como “[...] the application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication”. Mas são múltiplas as definições que podemos encontrar. Assim, para Araújo (2006, p. 12-13) a bibliometria é

Uma técnica quantitativa e estatística para medir índices de produção e disseminação do conhecimento [...] foi inicialmente voltada para a medida de livros (quantidade de exemplares, quantidade de palavras contidas nos livros, espaço ocupado pelos livros nas bibliotecas...), aos poucos foi se voltando para o estudo de outros formatos de produção bibliográfica, tais como artigos de periódicos e outros tipos de documentos, para depois ocupar-se, também, da produtividade de autores e do estudo de citações.

Para Maximino (2008, p. 68) a bibliometria é “um campo da Ciência da Informação que interfere na produção bibliográfica e na mensurabilidade da produção intelectual impressa de cada autor. Criam-se, assim, protótipos de comparação entre os vários autores e as publicações periódicas”.

Macias-Chapula (1998, p.134), define a bibliometria como “[...] o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada”.

Já para Ball (2018, p.81), a bibliometria “ is a quantitative analysis of the academic output of people, institutions, facilities, regions and countries, it uses statistical methods to make statements about the quantity, extent, frequency, significance and connections of publications”.

No verbete do *Online Dictionary of Library and Information Science*, 2002, p. 72) a bibliometria é

the use of mathematical and statistical methods to study and identify patterns in the usage of materials and services within a library, or to analyze the historical development of a specific body of literature, especially its authorship, publication, and use. Prior to the mid-20th century, the quantitative study of bibliographic data and usage was known as statistical bibliography.

Podemos perceber do que foi exposto anteriormente que existem várias definições sobre o conceito de bibliometria, variando estas em função do período e da área temática de quem a define. Essas definições posicionam a bibliometria como um conjunto de leis aplicadas a métodos estatísticos e matemáticos que têm como objetivo localizar e quantificar a produção e disseminação do conhecimento, tendo por base o número de publicações e citações.

1.1 Principais leis bibliométricas

O padrão de distribuição das leis e princípios bibliométricos segue a máxima: “poucos com muito e muito com poucos”. Essa máxima é conhecida por *Efeito Mateus*, expressão usada por Robert Merton para explicar a estratificação social da ciência (Merton, 1968).

Foi assim denominado devido a uma passagem bíblica do evangelho de Matheus - “Porque a todo o que tem, dar-se-lhe-á, e terá em abundância; mas ao que não tem, até aquilo que tem, ser-lhe-á tirado”. Pode-se aplicar este fenómeno na ciência, uma vez que, investigadores altamente produtivos, com elevado prestígio, de universidades igualmente prestigiadas receberão mais frequentemente reconhecimento pelo seu trabalho que investigadores que sejam igualmente produtivos mas de outras universidades (Guedes & Borschiver, 2005). Assim, o Efeito Mateus é um fenómeno utilizado para explicar o modo como se dá a vantagem cumulativa ou estratificação da ciência.

As principais leis bibliométricas serão abordadas nas secções seguintes: Lei de Lotka (produtividade de autores), Lei de Bradford (dispersão da literatura científica) e Lei de Zipf (frequência das palavras).

1.1.1 Lei de Lotka: produtividade de autores

A Lei de Lotka, formulada em 1926 por Alfred J. Lotka foi construída a partir de um estudo sobre a produtividade de cientistas, a partir da contagem de autores presentes no *Chemical Abstracts*, entre 1907 e 1916, presente no artigo “The frequency distribution of scientific productivity” (Araújo, 2006). Esta lei enuncia que a relação entre o número de autores e o número de artigos publicados por esses, em qualquer área científica, segue a Lei do quadrado inverso $1/n^2$ (Guedes & Borschiver, 2005). A Lei de Lotka é fundamentada na premissa básica de que o número de autores que tenham publicado exatamente n trabalhos é inversamente proporcional a n^2 (Ferreira, 2010).

Lotka (1926) no artigo “The frequency distribution of scientific productivity” demonstrou que o número de autores fazendo duas contribuições correspondia a $1/4$ daqueles que faziam uma contribuição; o número de autores realizando três contribuições era de $1/9$; o número de pessoas fazendo n contribuições é cerca de $1/n^2$ daqueles que fazem uma, e a proporção de todos os autores que fazem uma única contribuição é cerca de 60 por cento.

Solla Price (1986) na obra “Little Science, Big Science... and Beyond”

exemplifica a Lei de Lotka da seguinte forma:

The number of people producing n papers is proportional to $1/n^2$. For every 100 authors who produce but a single paper in a certain period, there are 25 with two, 11 with three, and so on. (p. 38)

A partir da lei de Lotka pode-se concluir que um maior número de autores produz um menor número de artigos.

1.1.2 Lei de Bradford: dispersão da literatura científica

A Lei de Bradford, relacionada com a dispersão da literatura científica, tem como objetivo descobrir a extensão com que os artigos de um determinado assunto específico apareciam em periódicos dedicados a outros assuntos (Bradford, 1961). Bradford realiza uma série de estudos que culminam, em 1934, com a formulação da lei da dispersão (Araújo, 2006).

Bradford sugere a necessidade de se identificar a dispersão dos artigos sobre determinado assunto publicados em periódicos de outras especialidades, já que as áreas científicas se interrelacionam, para que um maior número de artigos relevantes possa ser recuperado, além daqueles publicados em periódicos dedicados especificamente à área de interesse (Coutinho, 1988).

Na obra *Documentação*, Bradford (1961, p. 206) analisou 326 periódicos de entre uma coleção de periódicos sobre geofísica e percebeu que 9 revistas continham 429 artigos, 59 revistas continham 499 artigos e 258 revistas continham 404 artigos. Pode-se concluir que existe sempre um núcleo menor de periódicos relacionados de maneira próxima ao assunto e um núcleo maior de periódicos relacionados de maneira estreita, sendo que o número de periódicos em cada zona aumenta, enquanto a produtividade diminui (Araújo, 2006).

Tabela 1. Análise de periódicos da coleção de Geofísica

	Periódicos	Produtividade
Núcleo (Zona 1)	9	429 artigos
Zona 2	59	499 artigos
Zona 3	258	404 artigos

Fonte: Baseado em Bradford (1961).

Da análise dos dados da tabela anterior, e considerando o todo dividido em três zonas em que cada uma retrata um terço do total de artigos publicados, é notório o elevado número de periódicos existentes nas zonas mais externas (zona 2 e zona 3), sendo que a zona 3 agrega mais periódicos que a zona 2, ambas com menor produtividade quando comparadas com a zona 1 que apresenta a maior produtividade e a menor concentração de artigos sobre o assunto.

Bradford (1961) percebeu que o facto do maior volume de periódicos se encontrar nas zonas 2 e 3, a grande maioria dos artigos com maior relevância sobre um assunto não constavam nos serviços de indexação e resumo tornando-se difícil abarcar a total cobertura de um assunto. Neste sentido, o autor enuncia a lei de distribuição de artigos sobre um determinado assunto em periódicos científicos da seguinte forma:

Se os 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 $1:n:n^2$ (...) (Bradford, 1961, p. 209).

Esta relação matemática do número de publicações expressa em $1:n:n^2$ significa que no núcleo, zona 1, existe 1 publicação em x número de artigos, que na zona 2 existe n número de publicações em x número de artigos e na zona 3 existe n^2 número de publicações em x número de artigos (Macedo, 2009).

Assim, por meio da medição da produtividade dos periódicos, é possível estabelecer o núcleo e as áreas de dispersão sobre determinado assunto num mesmo conjunto de periódicos (Machado Junior et al., 2016).

1.1.3 Lei de Zipf: frequência das palavras

Zipf tinha enunciado duas leis, uma para palavras de alta frequência e outra para palavras de baixa frequência de ocorrências (Alvarado, 2007).

Araújo (2006) refere que a primeira lei de Zipf descreve a relação entre palavras num determinado texto suficientemente grande e a ordem de série destas palavras. Zipf propõe que se listarmos as palavras que ocorrem num texto em ordem decrescente de frequência, a posição de uma palavra na lista multiplicada pela sua frequência é igual a uma constante. Sendo a equação expressa da seguinte forma:

$$R \times F = C$$

Sendo R a posição da palavra, F a sua frequência e C a constante.

A segunda lei de Zipf, a lei para palavras de muito baixa frequência de ocorrências foi modificada por Booth em 1967. Esta lei enuncia que várias palavras de baixa frequência de ocorrência possuem alta ordem de série, e por isso, têm a mesma frequência (Mello et al., 2017).

(Booth, 1967, p.391) representou matematicamente a lei da seguinte forma:

$$I_n/I_1 = 2/ n(n+1)$$

Sendo I_1 o número de palavras que têm frequência 1, I_n é o número de palavras que têm frequência n , 2 sendo a constante válida para a língua inglesa. Parte da literatura, dedicada a esse tema, tem se referido a essa segunda lei como a Lei de Zipf-Booth (Guedes & Borschiver, 2005).

A Lei de Zipf é também conhecida como a Lei do Menor Esforço e incide na economia do uso de palavras; se a tendência é usar o mínimo significa que elas não se vão dispersar, pelo contrário, uma mesma palavra vai ser usada muitas vezes; as palavras mais usadas indicam o assunto do documento (Araújo, 2006).

Ferreira (2010) também refere que as palavras mais citadas são também as mais curtas, sendo as mais longas difíceis de absorver. Zipf utiliza o exemplo do termo DNA, amplamente empregado em textos científicos, contra o termo *ácido*

desoxirribonucleico.

2 INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS

Para descrever o desempenho científico têm sido utilizados de forma recorrente os indicadores bibliométricos (E. de S. Vieira, 2013), que, de acordo com (Macedo, 2009) são “medidas que fornecem informações sobre os resultados da atividade científica em todas as suas manifestações”.

Pinto & Matias (2011) afirmam que os indicadores bibliométricos “permitem obter uma visão da produção científica e dependem de processos adequados de organização e de representação do conhecimento”.

Ainda de acordo com Pinto & Matias (2011), os indicadores bibliométricos servem para evidenciar os principais investigadores de áreas científicas, ao medir “prêmios honoríficos, citações recebidas inclusive índices de eficiência dos pesquisadores (índice-h e índice-g) frente às áreas de concentração”.

Araújo (2006) afirma que “dentro da bibliometria, particularmente a análise de citações permite a identificação e descrição de uma série de padrões na produção do conhecimento científico”.

Segundo o Dicionário online, (*ODLIS: Online Dictionary of Library and Information Science*, 2002), a análise de citação pode ser definida da seguinte forma:

A bibliometric technique in which works cited in publications are examined to determine patterns of scholarly communication, for example, the comparative importance of books versus journals, or of current versus retrospective sources, in one or more academic disciplines. (p. 136)

O quadro abaixo sumaria as tipologias dos indicadores bibliométricos segundo vários autores.

Quadro 1. Quadro-síntese das tipologias dos indicadores bibliométricos segundo vários autores.

Autores	Tipologia dos indicadores bibliométricos
(Sancho, 1990)	<ul style="list-style-type: none"> – Indicadores de qualidade científica; – Indicadores de atividade científica; – Indicadores de impacto científico; – Indicadores de associações temáticas;
(López Piñero & Terrada, 1992)	<ul style="list-style-type: none"> – Indicadores de Produção; – Indicadores de Colaboração; – Indicadores de Circulação e Dispersão; – Indicadores de uso da informação; – Indicadores de Impacto; – Indicadores de Relação;
(Spinak, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> – Indicadores de Produção; – Indicadores de Citação;
(Zulueta García, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> – Indicadores Unidimensionais; – Indicadores Multidimensionais;
(Costa et al., 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Indicadores de qualidade científica; – Indicadores de atividade científica; – Indicadores de impacto científico; – Indicadores de associações temáticas;

De acordo com Nascimento (2016), o impacto pode ser medido em diferentes níveis de métricas: métricas para o nível do artigo; métricas para o nível do periódico e métricas para o nível do autor. Cada impacto é medido de forma diferente, assim:

Podemos falar sobre o impacto de um artigo, que é diferente do impacto do periódico onde o artigo foi publicado, assim como do autor que o escreveu, ou da instituição a que pertence esse autor, pois cada uma dessas instâncias possui suas próprias medidas de impacto independentes (Nascimento, 2016, p. 43).

Assim, não se pretende com este trabalho fazer um estudo exaustivo dos diversos tipos de indicadores, pelo que nos iremos debruçar mais especificamente nos

indicadores de impacto, tendo em conta os três níveis de medição do impacto, mencionados anteriormente:

Quadro 2. Diferentes níveis de impacto.

Métricas ao nível do artigo	Métricas ao nível do periódico	Métricas ao nível do autor
Contagem de citações	Fator de impacto Eigenfactor™ Metrics: Eigenfactor Score e Article Influence Score SCImago Journal Rank Source Normalized Impact per Paper (SNIP)	Índice-H

Fonte: Baseado em (Nascimento, 2016, p. 65)

2.1 Métricas ao nível do artigo

2.1.1 Contagem de citações

De acordo com a página Web dos serviços de biblioteca, informação documental e museologia, a contagem de citações é o número de vezes que um artigo é citado por outros artigos científicos, sendo uma métrica muito importante para avaliar a produção científica e para aferir do prestígio dos investigadores.

Para Thelwall & Fairclough (2015, p. 264) a contagem de citações demonstra ser o melhor indicador de impacto de artigos individuais, na avaliação dos autores, em detrimento do *Journal of Impact Factor* (JIF) - o fator de impacto das revistas- que “possui um enviesamento na distribuição de citações, e que, por isso, não é mais indicado para a comparação da contagem de citações para muitos artigos” (Silva, 2016, p. 32).

O facto de este indicador JIF ser utilizado pelas instituições para avaliar os investigadores através da qualidade das suas publicações é considerado o principal

problema, isto, porque, a contratação dos investigadores e a sua progressão na carreira depende das suas publicações e do maior JIF que estas conseguem obter. Desta forma, muitos cientistas consideram que o atual sistema de recompensas e incentivos não está adequado às necessidades da sociedade, havendo uma crise na reprodução e qualidade das publicações científicas (Moher et al., 2018), isto porque, o JIF foi “criado para auxiliar os bibliotecários, como ferramenta para a tomada de decisão durante a identificação de revistas para comprar, e não como uma classificação da qualidade científica de um artigo ou investigação” (Silva, 2016, p. 29).

Ainda de acordo com Silva (2016, p. 33) este problema tem vindo a acentuar a preocupação na avaliação científica, uma vez que tanto as instituições como os autores dão cada vez mais importância à sua posição nas classificações (rankings). Algumas instituições quando recebem candidatos a emprego solicitam o índice-h e o número de artigos em revistas de 'alto impacto'. Também há orientadores que pedem aos alunos de doutoramento que publiquem em revistas de alto impacto e consigam financiamentos externos (Hicks et al., 2015).

Moher et al. (2018) realizaram um *workshop* em Washington, em 2017, com a presença de vinte e dois membros: académicos, financiadores e cientistas. Concluíram, após uma revisão seletiva de literatura de vinte e dois documentos chave que estes criticam o atual sistema de incentivos e recompensas. De cada documento foram extraídos os motivos que levaram os autores a perceberem os problemas da avaliação da ciência e dos cientistas, bem como as soluções propostas. Desse estudo resultaram seis princípios que advém do Manifesto de Leiden e da Declaração de São Francisco sobre Avaliação da Pesquisa e que são orientadores para se proceder à avaliação dos investigadores.

O Manifesto de Leiden para Métricas de Investigação (*Leiden Manifest for Research Metrics*) estabelece 10 princípios que orientam a avaliação da pesquisa. Estes princípios baseiam-se numa síntese de boas práticas em avaliação que assentam em indicadores métricos, para que os investigadores possam pedir satisfações aos seus avaliadores, e para que os avaliadores tenham maior confiança nos indicadores (Hicks et al., 2015).

A Declaração DORA inclui recomendações que se concentram em práticas relacionadas a artigos de pesquisa publicados em periódicos que são sujeitos a uma

revisão por pares, mas essas práticas podem e devem ser estendidas para outros produtos adicionais, como conjuntos de dados, por serem resultados importantes de pesquisa. Essas recomendações são direcionadas para agências de financiamento, instituições acadêmicas, editores, organizações que fornecem métricas, e investigadores individuais (Declaration on Research Assessment, [s.d.]).

2.2 Métricas ao nível do periódico

2.2.1 Fator de Impacto

O fator de impacto teve origem na década de 1960 a partir de uma publicação do clássico artigo de Eugene Garfield na revista *Science* intitulado “Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideias”, onde o autor enfatiza a ideia de índices de citações, realçando a importância da criação de um índice que levasse em consideração o número de citações de forma normalizada (Strehl, 2005). Assim, Garfield (1955) no seu artigo destacou:

In effect, the system would provide a complete listing, for the publications covered, of all the original articles that had referred to the article in question. This would clearly be particularly useful in historical research, when one is trying to evaluate the significance of a particular work and its impact on the literature and thinking of the period. Such an "impact factor" may be much more indicative than an absolute count of the number of a scientist's publications [...] (Garfield, 1955, p. 109).

Nascimento (2016, p. 38) refere que o fator de impacto não foi concebido como um ranking de periódicos, e sim como um índice de citações que ajudasse a minimizar o uso de artigos pouco relevantes na construção da ciência.

O Fator de impacto foi utilizado, na prática, só na década de 60 como uma ferramenta de avaliação da qualidade das publicações. Surgiu o *Journal Impact Factor* de modo a selecionar os periódicos a serem indexados no índice de citação conhecido por *Science Citation Index* (SCI) e produzido pelo *Institute for Scientific Information* (ISI) (Strehl, 2005).

Ainda de acordo com Nascimento (2016, p.50) o fator de impacto identifica a frequência média com que um artigo de um periódico é citado num determinado ano.

O cálculo do fator de impacto faz-se através da correlação entre o número de citações recebidas no ano a artigos publicados nos dois anos anteriores pelo número total de artigos publicados no mesmo período.

A figura 1 ilustra o cálculo do FI de dois anos da *Journal of Informetrics*.

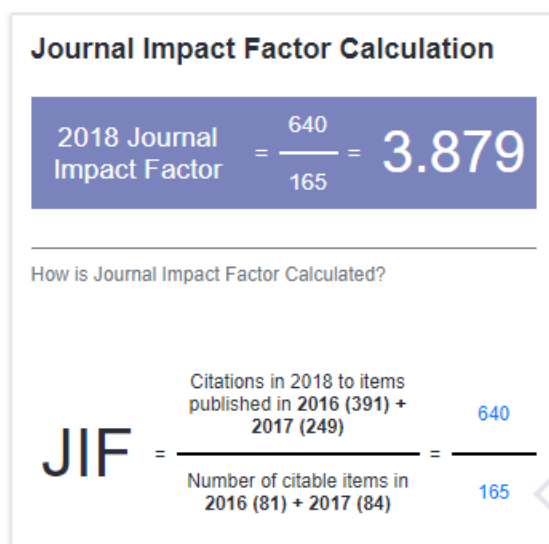


Fig. 1. Cálculo do Fator de Impacto no ano 2018.

Fonte: Journal Citation Reports.

É importante referir que o fator de impacto é determinado e publicado anualmente no *Journal Citation Reports* (JCR)⁴, sendo também atualizado a cada ano.

Ball (2018, p.33) sumaria as principais características do fator de impacto de entre as quais destacamos as seguintes:

- O FI é uma ferramenta para determinar a qualidade do periódico;
- O FI não é uma ferramenta para determinar a qualidade de um artigo individual;
- O FI não é uma ferramenta para avaliar a qualidade de um cientista individual;
- A qualidade de um artigo, cientista ou grupo de investigadores é medida através de análises de citações;

⁴ Será abordado no capítulo 3.

O autor salienta ainda que o uso deste indicador como padrão de avaliação dos autores na prática acadêmica está ainda muito enraizado – os autores passaram a ser avaliados com base nos periódicos em que os seus artigos são publicados, embora o índice-h seja o mais adequado para a avaliação dos autores (Ball, 2018, p.33).

O próprio ISI fez advertências à utilização do FI afirmando que este deve ser aplicado com cautela, atendendo a que, no paradigma atual da avaliação da produção científica, é usual a distorção causada pelo uso excessivo do fator de impacto ao confundir a qualidade do artigo com o fator de impacto da revista na qual é publicado (Cintra & Costa, 2018; Nascimento, 2016).

Assim, o fator de impacto passou a ser utilizado como uma ferramenta para avaliação e comparação de periódicos da mesma área: periódicos com melhor posição no ranking, e, por isso com um melhor quartil, passaram a ser vistos como periódicos de maior prestígio e a serem mais importantes naquela área. Com o tempo, um artigo publicado num periódico com FI elevado passou a ser sinónimo de artigo de qualidade (Nascimento, 2016, p. 40).

No exemplo anterior, e de acordo com o *Journal Citation Reports (JCR)*, o periódico *Journal of informetrics* com fator de impacto de 3.879, pertencente à categoria *Computer Science, Interdisciplinary Applications- SCIE* e, quando comparado com o periódico *Scientometrics* pertencente à mesma categoria, verifica-se que o primeiro tem um índice de fator de impacto superior ao segundo (FI= 2.770) no ano de 2018, pelo que se encontra mais bem classificado, como se pode verificar na figura 2.

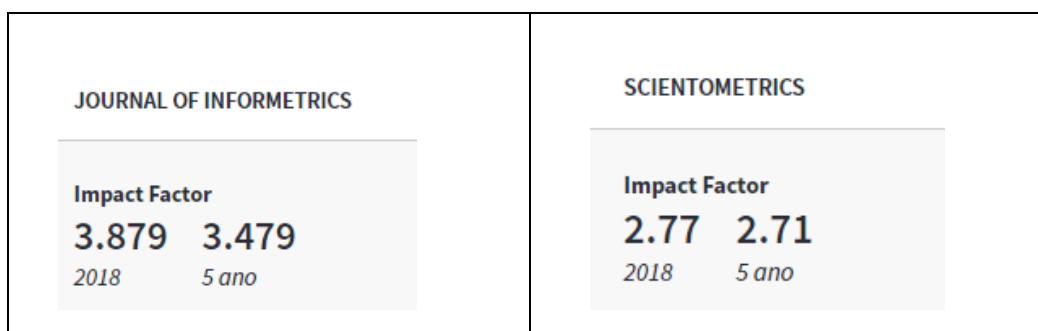


Fig.2. Comparação dos dois periódicos tendo em conta o Fator de Impacto.

Fonte: Journal Citation Reports

Nas imagens está também visível o índice de Fator de Impacto de cinco anos, onde é refletida no *JCR* a média de citações dos artigos do periódico publicados nos últimos cinco anos. Este “[...] permite aferir o impacto dos periódicos por um período de tempo mais longo, já que é calculado pela divisão do número de citações do ano atual *JCR* pelo número total de artigos publicados nos cinco anos anteriores” (Miglioli, 2017). Assim, o Fator de Impacto é um indicador que permite expressar a qualidade de um periódico de uma forma quantitativa (Miglioli, 2017 *apud* Hallberg, 2012).

2.2.2 Eigenfactor™ Metrics

O Eigenfactor™ Metrics “são medidas de prestígio e credibilidade de revistas” (Costa et al., 2012) que não consideram apenas as contagens das citações que um periódico recebe, tendo em conta a estrutura da rede de citações como um todo para avaliar a influência da citação na literatura científica (Thomson Reuters, 2009). As métricas utilizadas são o Eigenfactor Score (EF) que se refere ao prestígio de um periódico e o Article Influence Score (AI) que mede a influência de um artigo do periódico (Villar, 2011, p.89). Ambas utilizam dados de citação do *JCR* e tentam perceber a influência de um periódico em relação a outros periódicos (Roldan-Valadez et al., 2019, p. 942).

O Eigenfactor Score (EF) avalia a importância de um periódico para a comunidade científica e baseia-se no número de vezes que os artigos de um periódico publicado nos últimos cinco anos (excluindo autocitações) foram citados no ano do *JCR*. Também considera quais os “periódicos citaram esses artigos, analisando a rede de relações entre periódicos” (Clarivate Analytics, 2020; Nascimento, 2016, p.51). Assim, (E. de S. Vieira, 2013) afirma que revistas citantes com maior impacto contribuem de forma mais significativa para determinar o Eigenfactor Score do que revistas citantes com menor impacto.

Este indicador mede o prestígio de uma determinada revista utilizando o tamanho da mesma (Silva, 2016, p.2), por exemplo, o *Journal of Biological Chemistry* que publica milhares de artigos por ano, terá um elevado Eigenfactor Score, mesmo

não havendo oscilações em relação à qualidade dos artigos que estão contidos neste periódico (se o número de artigos for o dobro, então a pontuação do Eigenfactor passa para o dobro) (Eigenfactor, 2020).

A soma das pontuações Eigenfactor de todos os periódicos do JCR é 100, ou seja, um periódico com Eigenfactor Score igual a 1, significa que ele tem 1% do total de influência de todas as revistas indexadas no JCR (Eigenfactor, 2020).

Este indicador difere do Fator de impacto (atribui o mesmo peso a cada citação num periódico) na medida em que atribui um maior peso a citações que sejam provenientes de periódicos mais prestigiados, permitindo que estes exerçam maior influência na determinação da classificação de qualquer periódico a que se referem (Thomson Reuters, 2009).

O Article Influence Score (AI) determina a influência média dos artigos de uma revista nos primeiros cinco anos após a publicação do mesmo (Eigenfactor, 2020). O indicador é calculado dividindo o Eigenfactor Score pelo número de artigos publicados. Esta métrica é normalizada “a partir de um valor de influência do artigo padrão do JCR igual a 1” (Nascimento, 2016, p.51). Assim, o Article Influence Score médio é 1: uma pontuação maior que 1 indica que os artigos daquele periódico têm influência acima da média; uma pontuação inferior a 1 indica que os artigos do periódico têm uma influência abaixo da média (Clarivate Analytics, 2020; Thomson Reuters, 2009). Se o Article influence Score assume o valor 4 significa que um artigo médio dessa revista tem quatro vezes mais influência que um artigo de referência do JCR.

Villar (2011, p.90) considera que o Article Influence Score é um ótimo indicador a ter em conta, uma vez que *“evita tratar por igual revistas que publican poco más de una docena de artículos por año con otras que publican centenares”*. Deste modo, apesar de ser comparável ao fator de impacto (janela de cinco anos) refere que pode ser uma boa alternativa ao mesmo, uma vez que *“complementa o FI e outras métricas que se baseiam em contagens diretas de citações”* (Silva, 2016, p.2).

O Eigenfactor Metrics está disponível via Journal Citation Reports (JCR) incluídos desde 2007 e via site eigenfactor.org (Eigenfactor and Article Influence scores são completamente gratuitos).

2.2.3 SCImago Journal Rank (SJR)

O indicador Scimago Journal Rank é uma métrica baseada na base de dados Scopus da Elsevier e foi desenvolvida por Félix de Moya da Universidade de Granada, Espanha (Roldan-Valadez et al., 2019). De acordo com o Scimago Research Group (2007), baseia-se na transferência de prestígio de uma revista para outra, prestígio que é transferido através das referências que um periódico faz a outros ou para si mesmo, ou seja, tem em conta o prestígio dos periódicos citantes. Vieira (2013, p.13) refere que quanto mais prestigiada for a revista maior será a sua contribuição para a determinação do SJR. No cálculo do indicador (feito pela Scimago) as citações não são tratadas todas da mesma forma, tendo por isso pesos diferentes – a área temática, a qualidade e a reputação do periódico afetam diretamente o valor de uma citação.

O indicador SJR expressa o número médio de citações ponderadas recebidas no ano selecionado, pelos documentos publicados na revista nos três anos anteriores. Baseia-se no algoritmo amplamente conhecido Google PageRank e mostra a visibilidade dos periódicos contidos na base de dados Scopus desde 1996 (SCImago Journal & Country Rank, 2007).

Através do site *Scimago Journal & Country Rank* é possível fazer um ranking de periódicos em qualquer área, categoria e país/ região e obter informação sobre a posição que a revista ocupa por ordem decrescente. A ordenação é baseada no indicador Scimago Journal Rank. Desta forma, é possível identificar o quartil a que a revista pertence. A classificação em quartis facilita a comparação de uma revista com outras revistas dentro da sua categoria.

Para além do indicador SJR, outros indicadores estão presentes no site da Scimago: índice-h, o total de documentos referentes ao ano selecionado (ex: 2019), total de documentos referentes aos três anos anteriores (ex: 2018, 2017, 2016), total de referências que incluem os artigos publicados pelo periódico, por exemplo, em 2019, o total de citações – as citações em 2019 recebidas pelos documentos publicados pelo periódico em 2018, 2017 e 2016, documentos citáveis do periódico em 2018, 2017 e

2016 (esses documentos incluem artigos, artigos revistos (avaliação por pares), documentos de conferências), média de citações por documento num período de dois anos e a quantidade média de referências por documento em 2019.

(Costa et al., 2012 *apud* González-Pereira et al., 2009, p.5) refere que ao contrário do que acontece com o cálculo do FI (calculado pela divisão do número de citações do ano de publicação do JCR pelo total de artigos publicados nos dois anos anteriores), o “indicador SJR considera no denominador da sua fórmula de cálculo, o total de documentos publicados no periódico”. Dessa forma, o autor considera que o indicador SJR é uma boa alternativa ao fator de impacto.

Tal como Costa et al. (2012), Roldan-Valadez et al. (2019) também partilha do mesmo pressuposto, como manifestam as suas palavras:

SJR differs from the IF in that it counts citations in a given year to documents in a 3-year publication window, and it weights citations: not every citation is counted equally, but it is assigned a greater or lesser value based on the SJR of the journal giving the citation. (p.942)

Outra diferença prende-se com o carácter mais qualitativo e contextual do SJR (avaliação da qualidade das citações) comparativamente ao fator de impacto.

Para além das diferenças entre os indicadores SJR e FI, mencionadas anteriormente, a principal diferença decorre ao nível das bases de dados utilizadas por cada um dos indicadores: o SJR é “calculado utilizando dados de citação dos periódicos indexados na base de dados Scopus, da Elsevier” (Nascimento, 2016, p. 52) e o fator de impacto é utilizado pela *Web of Science*, atualmente da Clarivate Analytics.

O SJR está disponível via Scopus e via “SCImago Journal & Country Rank”.

2.2.4 Source Normalized Impact per Paper (SNIP)

O indicador SNIP foi introduzido por Henk Moed em 2010 e está disponível na base de dados Scopus da Elsevier juntamente com o indicador SCImago Journal Rank (SJR) (Moed, 2010; Waltman et al., 2013).

O SNIP é uma métrica que contextualiza o impacto das citações recebidas em função das citações esperadas nesse campo de assunto (potencial de citação). Mede o impacto de citações contextualizadas e permite a comparação direta de periódicos em diferentes campos de assunto considerando, por exemplo, a frequência com que os autores citam outros documentos. A uma citação é atribuído maior valor quando estamos perante um campo de assunto onde o fluxo de citações é menor (Elsevier, 2020c; E. de S. Vieira, 2013).

Kimura & Kimura (2015) referem que tendo em conta que cada área pode ter características diferentes de referências, o SNIP procura uniformizar uma métrica de relevância do periódico em relação ao potencial de citação na área, permitindo uma maior comparabilidade entre diferentes periódicos de diferentes áreas. Portanto, tal como o JSR, o SNIP também é usado para comparar revistas em diferentes áreas do conhecimento. Para todas as revistas que estão indexadas na Scopus, o valor médio do SNIP é 1.

Pode-se considerar o Source Normalized Impact per Paper (SNIP) um bom indicador, uma vez que ajuda os autores a identificarem quais os periódicos que apresentam melhor desempenho num campo de assunto, ajudando-os a decidir onde devem ser publicados (Elsevier, 2020). Está disponível via Scopus e via CWTS – Journal Indicators.

2.3 Métricas ao nível do autor

2.3.1 Índice – h

Silva & Grácio (2017, p. 199) referem que “entre os indicadores de impacto, presentes na literatura científica, destaca-se o índice-h, um parâmetro avaliativo considerado robusto, por avaliar de forma simultânea os aspectos relativos à produção (quantidade de artigos produzidos) e ao impacto (número de citações)”. O cálculo do índice-h é apresentado por diversas bases de dados, tais como a WoS, Scopus e *Google Scholar*.

De uma forma breve, (Ball, 2018, p.82) define o índice-h da seguinte maneira:

It is the popular bibliometric indicator that takes the number of publications, their citations and the course of the authors academic careers into account.

O índice-h ou índice de Hirsch, como o próprio nome indica, foi criado pelo Jorge Hirsch em 2005 e é uma proposta para quantificar a produção científica de um investigador com base nos artigos mais citados:

I propose the index h , defined as the number of papers with citation number $\geq h$, as a useful index to characterize the scientific output of a researcher. (Hirsch, 2005, p. 16569)

É um indicador destinado a “[...] avaliar o impacto científico das publicações” (Silva & Grácio, 2017) e está relacionado com “o número de artigos de um determinado autor, com pelo menos, o mesmo número de citações” (Costa et al., 2012):

Um cientista tem índice-h se h dos seus artigos científicos (N_p) tiver pelo menos h citações e outros artigos ($N_p - h$) tiverem $\leq h$ citações cada. (Hirsch, 2005,p. 16569)

Assim, se um investigador tiver um índice $h=7$ isto significa que ele publicou 7 artigos que receberam pelo menos 7 citações cada. A base de dados *Google Scholar*

na página Web “Google Sholar Metrics” corrobora o que anteriormente foi mencionado, exemplificando: uma publicação com cinco artigos citados por, respectivamente, 17, 9, 6, 3 e 2, tem o índice h de 3.

Correia & Mesquita (2014) referem que os artigos com maior número de citações contribuem para o índice-h de um determinado autor, simplificando, deste modo, todo o processo de avaliação bibliométrica.

Este indicador avalia o desempenho científico de um investigador e consegue identificar quais são os investigadores mais citados e produtivos, baseando-se no número de citações e publicações e, desta forma é possível perceber quais são os especialistas em determinada área do conhecimento. Por ser projetado para pesquisar a produtividade e impacto dos investigadores, torna este índice capaz de avaliar a produção atual e prever o seu desempenho científico futuro (Roldan-Valadez et al., 2019). Importa ressaltar que o valor de índice-h de um autor só faz sentido quando comparado com outros investigadores da mesma área do conhecimento e que tenham mais ou menos o mesmo tempo de pesquisa que esse investigador. Isto porque “as tradições, os hábitos de citações e as convenções utilizadas variam de área para área” (Correia & Mesquita, 2014, p. 184). Assim, é possível perceber se o valor de índice-h de um autor é elevado ou baixo em comparação com outros autores.

Para se obter um elevado índice-h deve-se publicar artigos que sejam altamente citados por outros (Roldan-Valadez et al., 2019).

3 BASES DE DADOS BIBLIOMÉTRICAS

Costa et al. (2012) refere que “são várias as métricas e os indicadores utilizados, estando associados a diversas bases de dados que são ferramentas muito úteis para o desenvolvimento de estudos bibliométricos”.

Atualmente existem três ferramentas para análises bibliométricas e de contagem são os três maiores fornecedores de métricas.

A base de dados *Web of Science* utiliza como principal ferramenta para análises bibliométricas de periódicos o Journal Citation Reports (JCR), a Scopus utiliza o Scimago Journal and Country Rank (SJR) e a base de dados *Google Scholar* utiliza o Google Scholar Metrics.

3.2.1 *Web of Science*

A WoS é uma base de dados multidisciplinar, produzida pela Thomson Reuters (atualmente pela Clarivate Analytics), tendo sido uma base de dados de referência ao nível das revistas científicas e a maior base de dados bibliométrica com mais de 21.000 periódicos académicos de alta qualidade e com revisão por pares (*peer review*) publicados em todo o mundo (incluindo periódicos em acesso aberto), nas diferentes áreas, como as ciências, ciências sociais e humanidades, contendo informação desde o ano de 1900, tendo uma atualização de segunda a sexta. A Coleção Principal da *Web of Science* é o principal recurso na plataforma e é o índice de citação mais confiável do mundo para pesquisas científicas e académicas. (Ruccolo, [s.d.]; Costa et al., 2012; Ball, 2018, pp. 68-72; Silva & Grácio, 2017, p.198)

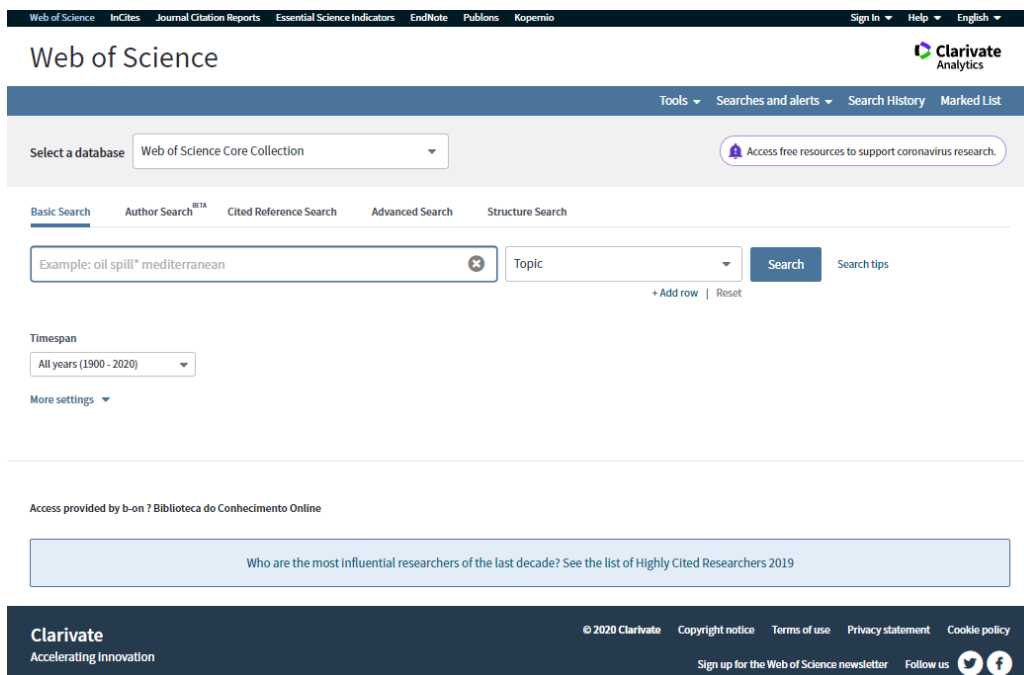


Fig. 3. Página inicial da base de dados Web of Science

A Principal Coleção da *Web of Science* é composta por dez índices que contêm informações recolhidas de milhares de periódicos, livros, relatórios, conferências, entre outros. Estes índices estão divididos em índices de citações e índices químicos:

- *Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded)* – 1900 até ao presente. Contém mais de 8300 periódicos em 150 disciplinas científicas;
- *Social Sciences Citation Index (SSCI)* – 1956 até ao presente. Cobre totalmente mais de 2900 periódicos em 50 disciplinas das ciências sociais;
- *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* – 1975 até ao presente. Cobre totalmente mais de 1.600 periódicos da área das artes e humanidades;
- *Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S)* – 1990 até ao presente. Abrange a literatura de conferência em todos os campos técnicos e científicos;
- *Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH)* – 1990 até ao presente. Abrange a literatura de

conferências em todos os campos das ciências sociais, artes e humanidades;

- *Book Citation Index – Science (BKCI-S)* – 2005 até ao presente. Abrange literatura de ciências;
- *Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH)* – 2005 até ao presente. Abrange literatura de ciências sociais e humanidades;
- *Emerging Sources Citation Index (ESCI)* – 2015 até ao presente. Contém registos de artigos de periódicos que não estão indexados pelo Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded), Social Sciences Citation Index (SSCI) e Arts & Humanities Citation Index (A&HCI), pelo facto de serem relativamente recentes e, por isso, devem ser avaliados por um período de tempo antes de serem indexados nestes índices de citação.
- *Current Chemical Reactions (CCR Expanded)* – 1986 até ao presente. Inclui os dados de estrutura do Institut National de la Propriete Industrielle até ao ano de 1840.
- *Index Chemicus (IC)* – 1993 até ao presente.

Importa destacar que é também disponibilizado um relatório de citações que permite fazer uma “análise das citações obtidas pelas publicações ao longo do tempo” (Vieira, 2013, p.8). São fornecidos por este relatório: o total de publicações, o índice-h, a média de citações por item, a soma do número de citações e sem autocitações, o número de artigos citantes e o número de artigos sem autocitações.

Outro aspeto importante relativamente a esta base de dados prende-se com os critérios para a indexação de uma revista na WoS. Para que uma revista seja integrada na indexação da *Web of Science* tem que obedecer a um conjunto de critérios bastante rigorosos; no entanto, nem todas as revistas fazem parte da principal coleção da *Web of Science*, pelo que as revistas indexadas são sinónimo de qualidade (Silva & Grácio, 2017; P. V. M. Vieira & Wainer, 2013).

Assim, e de acordo com a Web of Science Group (2020), o quadro 3 apresenta os critérios e etapas utilizados pela plataforma para indexação de periódicos.

São apresentadas três etapas: a primeira é a triagem inicial, segunda a triagem editorial e a terceira etapa é a avaliação editorial que tem em conta a qualidade e o impacto. A primeira etapa, triagem inicial, tinha como principal objetivo garantir a identificação inequívoca do periódico submetido para avaliação. Não há período de embargo para reenvio se uma revista não passar na triagem inicial. Na segunda etapa, os Editores da *Web of Science* revêem o periódico a fim de determinar se se pode prosseguir com uma avaliação editorial completa. Não há período de embargo para reenvio se uma revista não passar na triagem editorial. Na terceira etapa, os Editores da *Web of Science* verificam o alinhamento entre o título do periódico, a composição do seu conselho editorial e autoria e o conteúdo publicado. Se um periódico não passar nesta etapa, o reenvio estará sujeito a um período de embargo de pelo menos dois anos. Os critérios nesta terceira etapa foram projetados para selecionar os periódicos mais influentes num determinado campo de pesquisa, usando a atividade de citação como indicador primário de impacto. Se um periódico não passar nesta etapa, a reavaliação estará sujeita a um período de embargo de pelo menos dois anos.

Corroborando o que foi atrás foi exposto, Portugal et al. (2011) apresenta, de uma forma sintetizada, os seguintes critérios de indexação da WoS: “[...] o cumprimento de normas de publicação internacionais, a pontualidade das publicações; que, pelo menos, o título, o resumo e as palavras-chave estejam em inglês e que a publicação possua um processo de revisão de artigos *double blind*”.

Journal Citation Reports (JCR)

O *Journal Citation Reports* é uma base de dados que é atualizada anualmente (publicação anual), referente ao ano anterior ao corrente, que “[...] permite conhecer dados bibliométricos dos diferentes periódicos e compará-los dentro de uma mesma área científica” (Costa et al., 2012). As revistas são avaliadas por influência, citações recebidas e vários indicadores são calculados, incluindo-se o Fator de Impacto (JIF), a sua principal métrica que serviu “[...] como guia aos bibliotecários das universidades dos Estados Unidos da América para a avaliação da seleção e do prestígio de periódicos académicos com maior impacto para as suas bibliotecas” (Miglioli, 2017 *apud* Archambault; Larivière, 2009, p.636). Assim, é gerado um relatório de avaliação

das revistas científicas mais influentes no mundo. Através deste relatório é possível analisar os resultados obtidos para identificar as tendências e os padrões de publicação. Importa ressaltar que todas as revistas que estão no *JCR* estão indexadas na Coleção Principal da *Web of Science*.

Para além do fator de impacto (utilizando uma janela de citação de dois anos e cinco anos), outros indicadores bibliométricos que permitem avaliar o impacto e prestígio dos periódicos estão presentes no *Journal Citation Reports*:

- *Total Cites* (número total de citações);
- *Immediacy index*;
- *Impact Factor without Journal Self Cites*;
- *Eigenfactor Score e Article Influence Score*;
- *Normalized Eigenfactor*;
- *Citable items*;
- *% Articles in Citable items*;
- *Average JIF Percentile*;
- *Cited Half-Life*;
- *Citing Half-Life*;

Para além deste conjunto de indicadores é ainda possível fazer um ranking de uma revista na sua categoria e obter informação sobre a posição que ocupa por ordem decrescente. A ordenação é baseada no fator de impacto para dois anos. A identificação do quartil a que a revista pertence numa dada categoria é igualmente disponibilizado (Vieira, 2013). Uma revista que pertença ao primeiro quartil (Q1) significa que está com o JIF nos 25% de topo.

A WoS foi a maior base de dados bibliométrica até 2004, ano em que a Scopus foi lançada pela editora Elsevier, sendo a concorrente direta da WoS (Costa et al., 2012).

Quadro 3. Etapas e Critérios de indexação de periódicos da WoS

Initial Triage (1)	Editorial Triage (2)	Editorial Evaluation (3)	
<ul style="list-style-type: none"> - ISSN - Journal Title - Journal Publisher - Journal URL - Content Access - Presence of Peer Review Policy - Contact Details 	<ul style="list-style-type: none"> - Scholarly Content - Article Titles and Article Abstracts in English - Bibliographic Information in Roman Script - Clarity of Language - Timeliness and/or Publication Volume - Website Functionality/Journal Format - Presence of Ethics Statements - Editorial Affiliation Details - Author Affiliation Details 	Quality	Impact
		<ul style="list-style-type: none"> - Editorial Board Composition - Validity of Statements - Peer Review - Content Relevance - Grant Support Details - Adherence to Community Standards - Author Distribution - Appropriate Citations to the Literature 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparative Citation Analysis - Author Citation Analysis - Editorial Board Citation Analysis - Content Significance

3.2.2 Scopus

Durante décadas, a WoS foi a única base de dados bibliométrica. Em 2004 a Scopus lançada pela editora Elsevier, tornou-se na sua principal concorrente no campo da análise bibliométrica (Ball, 2018, p.72).

Segundo a definição proposta por Ball (2018, p.83) a Scopus:

Is a multidisciplinary database created by the media company Elsevier which, like the Science Citation Index, combines bibliographical data with extensive citation analyses.

Desde 1996 que se realizam contagens de citações, com cobertura temporal desde 1960, sendo a sua atualização de carácter diário. Na sua indexação inclui para além de diversas revistas, conferências científicas com enfoque para as áreas de Engenharia e Ciências da Computação. É considerada a maior base de dados de resumos, citações e textos completos de literatura científica e o seu conteúdo é indexado recorrendo aos vocabulários controlados para a definição de palavras-chave ou descritores. A Scopus foi pioneira na implementação do índice-h como ferramenta bibliométrica desta base de dados. (Silva & Grácio, 2017; P. V. M. Vieira & Wainer, 2013; Oliveira & Gracio, 2011)

A figura a baixo mostra a aparência atual da página inicial da base de dados Scopus.

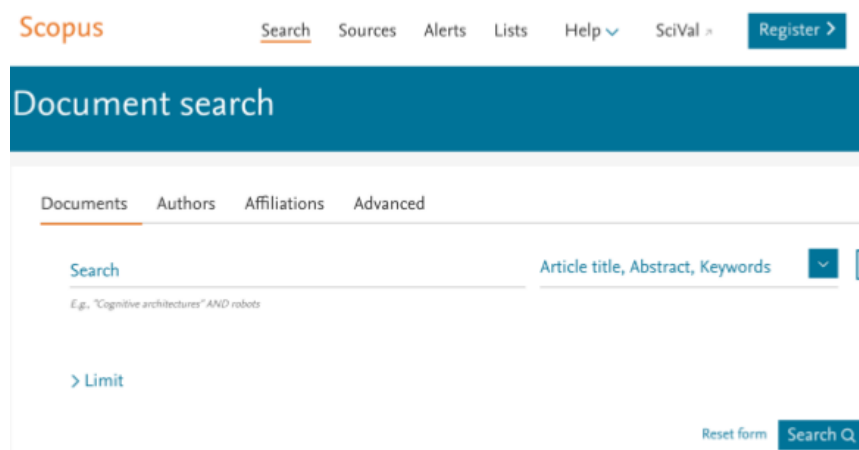


Fig. 4. Página inicial da base de dados Scopus.

À semelhança do que foi feito na base de dados anterior, também na Scopus é tido em consideração os critérios de indexação desta base de dados.

De acordo com a página Web da Elsevier denominada “Content Policy and Selection”, para que os periódicos sejam indexados na Scopus devem atender aos critérios mínimos estipulados por esta base de dados, de forma a que os periódicos que os manifestem possam ser avaliados pelo conselho internacional designado *Scopus Content Selection and Advisory Board (SCSAB)* com base em cinco categorias e respetivos critérios (quadro 4):

Quadro 4. Critérios de indexação da base de dados Scopus

Category	Criteria
Journal Policy	Convincing editorial policy Type of peer review Diversity in geographical distribution of editors Diversity in geographical distribution of authors
Content	Academic contribution to the field Clarity of abstracts Quality of and conformity to the stated aims and scope of the journal Readability of articles
Journal Standing	Citedness of journal articles in Scopus Editor standing
Publishing Regularity	No delays or interruptions in the publication schedule
Online Availability	Full journal content available online English language journal home page available Quality of journal home page

Fonte: (Elsevier, [s.d.])

3.2.3 Google Scholar

Após terem sido descritas as duas bases de dados disponíveis comercialmente com dados bibliométricos relevantes, existiu a necessidade de se poderem realizar análises bibliométricas de forma gratuita, em acesso aberto (que torna na principal vantagem desta ferramenta), tendo a Google suprido esta necessidade com a criação do *Google Scholar* ou Google Académico, motor de pesquisa da Google Inc., desenvolvido por Anurag Acharya, um informático de origem indiana e lançado em novembro de 2004 (Ball, 2018, p. 74; Silva & Grácio, 2017; Noruzi, 2005, p.171). O lançamento do Google Scholar trouxe a simplicidade das pesquisas do Google para um contexto académico e revolucionou a maneira como os investigadores e o público em geral pesquisavam e acediam às informações académicas (Martín-Martín et al., 2018).

De acordo com a página Web “About Google Scholar”, esta ferramenta permitiu de uma forma simples aceder à literatura académica, pesquisando em diferentes fontes num só local, permitindo encontrar artigos, teses, livros, entre outros e em diferentes idiomas (Google Scholar, 2020). A sua finalidade é “[...] satisfazer as necessidades de informação de um público-alvo mais específico – o público universitário ou académico -, permitindo-lhe o acesso a trabalhos relevantes em todo o mundo da pesquisa académica” (Verissimo, 2012).

Em abril de 2012, o Google lançou o Google Scholar Metrics (GSM) que é “[...] uma nova ferramenta que fornece métricas de impacto de revistas científicas, obtidas a partir da contagem de citações [...]” (Costa et al., 2012).

Segundo a página Web “Google Scholar Metrics”, o GSM permite de uma forma simples, que os autores avaliem com celeridade a visibilidade e a influência de artigos recentes em publicações académicas.

A figura 5 mostra a página inicial do *Google Scholar* atualmente e as várias ferramentas desta plataforma, dando especial interesse à ferramenta “*Metrics*”. Esta ferramenta elabora um ranking de publicações por idioma (atualmente são 12 línguas: inglês, chinês, português, espanhol, alemão, russo, francês, japonês, coreano, polaco,

ucraniano e indonésio) de um amplo conjunto de revistas científicas, tendo em conta o índice-h dos últimos cinco anos e a mediana do índice-h também nos últimos cinco anos (fig.6). As revistas são classificadas em 8 categorias (Business, Economics and Management; Chemical and Material Sciences; Engineering and Computer Sciences; Health and Medical Sciences; Humanities, Literature and Arts; Life Sciences and Earth Sciences; Physics and Mathematics; Social Sciences) e 313 subcategorias, sendo que os resultados mostram apenas as 100 primeiras revistas por língua e as 20 primeiras por área ou disciplina (Google Scholar Metrics, 2020).

Relativamente à cobertura das publicações, e, de acordo com a página Web “Google Scholar Metrics: Coverage of Publications”, atualmente o Google Scholar Metrics cobre artigos publicados entre 2014 e 2018, inclusive. As métricas são baseadas em citações de todos os artigos que foram indexados no *Google Scholar* em julho de 2019, que também inclui citações de artigos que não são cobertos pelo Google Scholar Metrics. O facto de a cobertura ser limitada a artigos publicados nos últimos cinco anos (2014-2018), incluindo citações recebidas até julho de 2019 é para esta ferramenta um fator negativo. (Verissimo, 2012), a este respeito considera que

O Google Scholar não oferece cobertura igual de todas as áreas [...]. Simultaneamente, não fornece resultados completos sobre os temas, logo, a profundidade dos resultados pode ser muito vaga. Acresce ainda, a estes factores, que os resultados recuperados pelo Google Scholar não são necessariamente os trabalhos mais significativos que existem sobre um tópico.

O *Google Scholar Citations* “permite a um autor criar um perfil e adicionar as suas publicações que ficam automaticamente relacionadas com o seu nome” (Correia & Mesquita, 2014) e tornar o perfil público, para que apareça nos resultados do *Google Scholar* quando pesquisarem pelo nome. Fornece uma maneira simples de os autores acompanharem as citações dos seus artigos, de forma a que se possa verificar quem está a citar as suas publicações, representar graficamente citações ao longo do tempo e calcular várias métricas de citação.

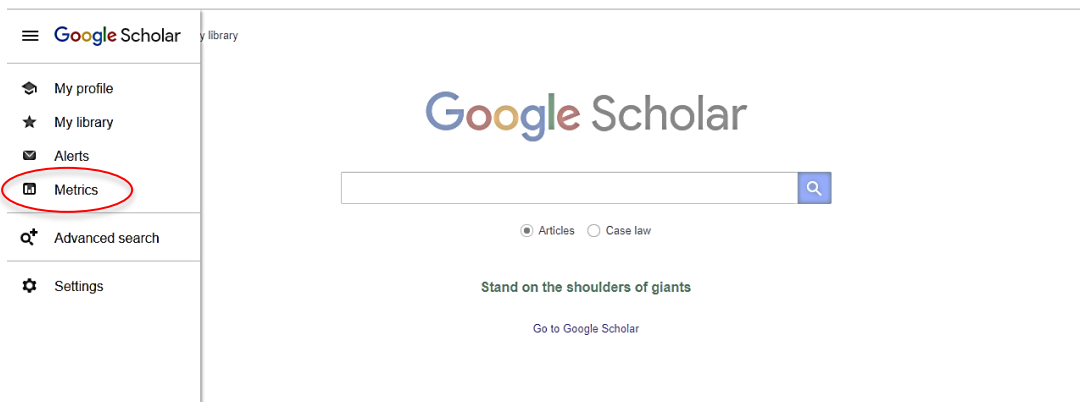


Fig. 5. Página inicial do Google Scholar

Google Scholar

Top publications

Categories ▾ English ▾

Publication	h5-index	h5-median
1. Nature	368	546
2. The New England Journal of Medicine	352	603
3. Science	338	511
4. The Lancet	282	464
5. Chemical Reviews	266	443
6. Nature Communications	260	345
7. Advanced Materials	252	342
8. Chemical Society reviews	251	378
9. Cell	250	383
10. IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	240	383

Fig. 6. Ranking de publicações tendo em conta o índice-h

Tendo em conta o que anteriormente foi mencionado, o quadro 5 resume as principais diferenças entre as três bases de dados: *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar*, tendo em conta os tópicos considerados de maior relevância a saber: criação, condições de acesso, atualização da informação, cobertura temporal das publicações e ferramentas para análise bibliométrica.

Quadro 5. Quadro resumo das diferenças entre as bases WoS, Scopus e Google Scholar

	Web of Science	Scopus	Google Scholar
Criação	Base de dados produzida pela ISI-Thomson Reuters, atualmente Clarivate Analytics.	Base de dados produzida pela Elsevier.	Versão do Google.
Condições de acesso	Plataforma que requer um método de pagamento.	Plataforma que requer um método de pagamento.	Plataforma gratuita; em acesso aberto.
Atualização da informação	Atualização semanal	Atualização diária	Atualização da informação é omitida.
Cobertura temporal das publicações	Desde 1900 até à atualidade	Desde 1960 até à atualidade	Cobertura limitada- 2014 - 2018 e até julho de 2019.
Ferramentas para análise bibliométrica	Journal Citation Reports (JCR)	Scimago Journal and Country Rank (SJR)	Google Scholar Metrics (GSM)

4 ALTMETRICS

4.1 Surgimento e definições

De acordo com Maricato & Martins (2018) as referências históricas relacionam os conceitos de bibliometria, cientometria e webometria com a altmetria, no entanto, não é relevante no momento abordar essas relações mas sim, obter definições e conceitos que permitam identificar aspectos particulares desta nova área. Destacam ainda a existência de pesquisas que apontam para o surgimento de aspectos da altmetria mesmo antes da aplicação deste termo.

Vanti & Sanz-casado (2016) indicam alguns fatores que levaram ao surgimento da altmetria, ao longo do tempo: desagrado com as métricas tradicionais de medição do impacto científico; aparecimento de novas ferramentas sociais na web que permitiram a ampliação de todas as formas de comunicação; a necessidade de novos filtros para selecionar a informação relevante dentro da ciência e a democratização quer ao nível da divulgação, quer do alcance a qualquer tipo de informação científica permitido pelo movimento *open access*.

Neste sentido, Piwowar (2013) afirma que as métricas tradicionais não são a única forma de representar o impacto de um artigo, no entanto, à medida que a comunicação académica se torna cada vez mais em linha, outro tipo de interações têm surgido, como por exemplo, a marcação de um artigo nos favoritos, a publicação em blogues, entre outros. Essas métricas são designadas por *altmetrics- alternative metrics*, ou seja, métricas alternativas de impacto.

Jason Priem foi o responsável pelo surgimento do termo ‘altmetrics’ devido a um *post* publicado no dia 28 de setembro de 2010, na sua conta do Twitter: “*I like the term #articlelevelmetrics, but it fails to imply *diversity* of measures. Lately, I’m liking #altmetrics*”. Neste *tweet* é notório a sua preferência na utilização do termo *altmetrics* em detrimento do termo *article level metrics*. A forma como o termo foi apresentado revelou ser bastante apropriada e sugestiva, uma vez que “esta nova métrica pretende incluir

canais formais de comunicação científica, ou seja, a Web Social” (Silva, 2016, p. 37). No entanto, um dos principais equívocos em relação às métricas alternativas é pensar que o termo altmetria remete à ideia de alternativa aos indicadores tradicionais, Maricato & Filho (2018) consideram que estas métricas alternativas podem ser complementares e não substitutas, pois “os fenômenos captados e medidos são relativamente diferentes”.

Nascimento (2016, p. 65) refere que o conceito de ‘alternativo’ está relacionado com diferentes fatores, sendo um deles a fonte de dados utilizado para produzir novas métricas, que se diferencia das métricas tradicionais- referências bibliográficas e citações, dando lugar a dados de ferramentas e ambientes da Web social- visualizações de páginas, número de downloads, menções em redes sociais, e partilha de artigos, para medir a atenção captada por artigos e outros produtos de pesquisa (fig.7).



Fig. 7. Fonte de dados utilizados pela bibliometria e altmetria

Fonte: (Nascimento, 2016, p. 65)

A 26 de outubro de 2010 Jason Priem lança o “Altmetrics: a manifesto” em colaboração com outros autores. O texto é iniciado com a frase: “No one can read everything”, ou seja, ninguém consegue ler tudo e, por essa razão, os filtros da pesquisa são essenciais, uma vez que determinam a qualidade da informação científica. No entanto, com o crescimento exponencial de informação na web social, os meios tradicionais, utilizados para avaliar a produção científica e, por não acompanharem a crescente evolução, tornaram-se ineficazes: revisão por pares- lenta, conservadora (não permitindo a inovação), não limita o volume de pesquisa; contagem de citações- insuficiente, não tem em conta o contexto e as razões de citação; e o fator de impacto- pode ser manipulado e alvo de distorções (Priem et al., 2010; Araujo, 2015; Silva, 2016). Assim, e de acordo com Nascimento (2016, p.63), o artigo “estabelece as métricas alternativas como uma resposta à crise dos principais filtros da ciência, como a revisão por pares, a contagem de citações e

o fator de impacto, frente ao movimento de migração dos cientistas para o ambiente online”.

Autores como (Gouveia, 2013; Maricato & Filho, 2018) demonstram o seu descontentamento em relação às métricas tradicionais mencionadas anteriormente, uma vez que as consideram lentas e não refletem de forma adequada a ciência nos dias de hoje. Assim, os autores consideram que a altmetria surgiu a partir destas limitações e críticas feitas às métricas tradicionais realizadas pelas áreas de bibliometria e cientometria, mas também pela diversidade de produtos de pesquisa e da facilidade em disponibilizá-los em linha, tais como: gestores de referência (Mendeley, Zotero), blogs (wordpress e Blogger), Research Blogging, Bookmarks sociais (Delicious), plataformas sociais (Facebook, Twitter) e tem como pressupostos colmatar estas limitações, medir o impacto obtido com os diferentes produtos de pesquisa e acompanhar o impacto do que é produzido pela ciência.

Dado este cenário, Piwowar (2013) destaca algumas vantagens das altmetrias: permite compreender o impacto, de uma forma mais subtil, permitindo perceber quais os resultados académicos são mais lidos, discutidos, salvos e recomendados, bem como citados; mostra evidências de impacto em dias, em vez de anos; maior incidência em produtos académicos nativos da web, como por exemplo, conjunto de dados, software, posts em blogs, vídeos e outros e a diversidade de audiências (académicos, mas também profissionais, educadores e público em geral...), sobre a qual incide o impacto. Sutton (2014) refere que a maior vantagem das altmetrias em relação às métricas tradicionais, provém da diversidade de fontes utilizadas nos cálculos altmétricos, uma vez que diversas fontes de dados permitem a triangulação, o que confere robustez à altmetria, bem como a qualquer outra investigação: corroboração através de fontes múltiplas e independentes. Essa diversidade permite descobrir novos entendimentos do impacto, que antes não era possível.

Outra vantagem apontada pela autora decorre do facto de as altmetrias, ao invés das métricas tradicionais, utilizarem dados altmétricos que estão publicamente disponíveis, o que confere transparência ao seu processo e cálculos, enquanto que as

métricas tradicionais, como o fator de impacto, geralmente são disponibilizadas mediante subscrição e são calculadas utilizando um algoritmo menos transparente.

De acordo com Maricato & Martins (2018) uma das vantagens das altmetrias é a “possibilidade de medir outros tipos de fontes de informação negligenciadas pelos indicadores bibliométricos consolidados, incluindo aquelas não convencionais que surgiram com a web e com as tecnologias de informação”.

Priem et al. (2010) em “Altmetrics: a manifesto” realça a facilidade e rapidez da disseminação, acesso, e visibilidade a conteúdos que antes eram desconhecidos:

These new forms reflect and transmit scholarly impact: that dog-eared (but uncited) article that used to live on a shelf now lives in Mendeley, CiteULike, or Zotero—where we can see and count it. That hallway conversation about a recent finding has moved to blogs and social networks—now, we can listen in. The local genomics dataset has moved to an online repository—now, we can track it. This diverse group of activities forms a composite trace of impact far richer than any available before. We call the elements of this trace altmetrics. (Priem et al., 2010)

Vanti & Sanz-Casado (2016) afirmam também que as métricas alternativas podem despertar nos leitores o interesse pela consulta de trabalhos científicos ocultos, uma vez que estes são mencionados ou recomendados nalgum tipo de media social. Deste modo, ao serem mencionadas nestas novas fontes alternativas de informação, determinadas publicações passam a ter visibilidade que de outra forma não seria alcançada pelas métricas tradicionais.

As altmetrias estão no seu começo e, por isso são uma área em construção “com potencial de estudar os impactos de produtos académicos a partir de dados de mídias sociais” (Maricato & Filho, 2018). Assim, vários são os autores que definem esta nova área em estudo.

Em “Altmetrics: a manifesto” da responsabilidade de Priem, Taraborelli, Groth e Neylon (2010), encontra-se uma das definições mais conhecidas e difundidas do termo ‘altmetria’: “is the creation and study of new metrics based on the social web for analyzing, and informing scholarship” (Priem et al., 2010; Maricato & Martins, 2018) .

Em 2014, Priem define as altmetrias como “the study and use of scholarly impact measures based on activity in online tools and environments.” (Priem, 2014)

Souza (2014, pp. 46 e 47) apresenta uma lista com 16 definições, na perspectiva de vários autores, para altmetria encontradas na literatura e conclui que se pode definir altmetria como:

O estudo, a criação e a utilização de indicadores – visualizações, downloads, citações, reutilizações, compartilhamentos, etiquetagens, comentários, entre outros – relacionados à interação de usuários com produtos de pesquisa diversos, no âmbito da Web Social.

A definição, ainda que breve, proposta por Silva (2016, p.22) é de que as altmetrias são “novas métricas propostas como uma alternativa à utilização ampla do FI de revista e índices de citação pessoal como o índice h. O termo foi proposto em 2010 no Twitter, como generalização de métricas a nível do artigo (article level metrics).”

De acordo com o altmetric.com:

Altmetrics are metrics and qualitative data that are complementary to traditional, citation-based metrics. They can include (but are not limited to) peer reviews on Faculty of 1000, citations on Wikipedia and in public policy documents, discussions on research blogs, mainstream media coverage, bookmarks on reference managers like Mendeley, and mentions on social networks such as Twitter.

Podemos concluir que as altmetrias são uma área em permanente construção, uma vez que as suas métricas são baseadas na web social. Estas métricas alternativas são complementares às métricas tradicionais, e apresentam uma visão multidimensional do impacto da produção científica quer dentro da academia, quer fora dela.

4.2 Ferramentas altmétricas

Da revisão de literatura sobre as altmetrias foi realizado um levantamento das abordagens de vários autores relativamente às ferramentas altmétricas que são apresentadas nas tabelas 2 e 3.

Roemer & Borchardt (2015a, 2015b) publicaram dois textos no mesmo ano sobre esta temática. No “*Major Altmetrics Tools*” os autores classificam as ferramentas altmétricas em: ferramentas não académicas; ferramentas académicas e rede por pares; agregadores altmétricos e ferramentas de avaliação. No “*Meaningful Metrics*” os autores dividem as principais ferramentas em dois tipos: redes por pares e agregadores.

Silva (2016) na sua dissertação de mestrado apresenta no capítulo quatro as plataformas da web social mais relevantes em termos de estudos e refere alguns agregadores mais conhecidos das altmetrias.

Erdt et al. (2016) apresenta no seu artigo os agregadores altmétricos e as fontes de dados altmétricas.

Tahamtan e Bornmann (2020) classificam as ferramentaes em: agregadores altmétricos; plataformas de media social e altmetrias.

Por fim, Ortega (2020) classifica as ferramentas em agregadores altmétricos e em cobertura das métricas.

Para melhor visualização e leitura dos dados foi elaborada uma tabela de dupla entrada com duas variáveis relacionadas: autor e tipologias. Das abordagens dos diferentes autores, mencionadas anteriormente, reunimos todos os aspetos comuns a cada uma das abordagens de forma a criar tipologias.

Tabela 2: Classificação das ferramentas alométricas na perspetiva de vários autores

Autores		(Roemer & Borchardt, 2015a)	(Roemer & Borchardt, 2015b)	(Silva, 2016)	(Erdt et al., 2016)	Tahamtan e Bornmann (2020)	(Ortega, 2020)
Tipologias							
Ferramentas não académicas	Facebook	X					
	Twitter	X					
	Youtube	X					
	Amazon	X					
	Goodreads	X					
	SlideShare	X					
	GitHub	X					
Ferramentas académicas e rede por pares	Repositórios Institucionais	X					
	Mendeley	X	X				
	Academia.edu	X	X				
	ResearchGate	X	X				
	Social Science Research Netwok (SSRN)	X	X				
	Faculty of 100		X				
Plataformas da Web/ Media Social	Blogs			X		X	
	Faculty of 1000			X			
	Mendeley			X			
	Twitter			X			
	Social bookmarking tools					X	
	Microblogging tools					X	
	Wikis					X	

Tabela 3. Classificação das ferramentas altmétricas na perspetiva de vários autores

Autores		(Roemer & Borchardt, 2015a)	(Roemer & Borchardt, 2015b)	(Silva, 2016)	(Erdt et al., 2016)	Tahamtan e Bornmann (2020)	(Ortega, 2020)
Tipologias							
Agregadores Altmétricos	ImpactStory	X	X	X	X	X	X
	Plum Analytics	X	X	X	X	X	X
	Altmetric	X	X	X	X	X	X
	PLOS ALM			X	X		
	Webometric Analyst				X		
	Snowball Metrics				X		
	Kudos	X		X	X		
	CrowdoMeter			X			
	PaperCritic			X			
	ReaderMeter			X			
	ScienceCard			X			
	Publish or Perish (PoP)			X			
	PLos Impact Explorer			X			
	Mendeley						X
	Lagotto						X
Crossref						X	
Fontes de dados Altmétricos	Twitter				X	X	
	Blogs				X	X	
	F1000				X		
	Facebook				X		
	Wikipedia				X	X	
	News				X		

Fontes de dados altmétricos (cont.)	Reddit				X		
	Research Blogging				X		
	Delicious				X		
	SlideShare				X		
	GitHub				X		
	Policy documents					X	
	Field-normalization					X	
Ferramentas de avaliação	Audiência	X					
	Custos	X					
	Métricas e Acessibilidade	X					
	Caraterísticas únicas	X					
Cobertura das métricas	Tweets						X
	Readers						X
	Wikipedia						X
	Facebook						X
	News						X
	Blogs						X

Fonte: Elaborado pela autora

4.2.1 Agregadores Altmétricos

Roemer & Borchardt (2015a) referem que os agregadores altmétricos são mais associados às altmetrias, uma vez que se preocupam em fornecer métricas das várias fontes, como por exemplo, Facebook, Twitter, Mendeley, entre outras. Essas fontes não se limitam a fornecer métricas, também permite contextualizar os dados altmétricos de formas significativas.

Nascimento (2016, p.77) afirma que existem várias ferramentas que produzem métricas alternativas. Nas tabelas 2 e 3, nas abordagens realizadas pelos autores, pode-se observar que quatro agregadores são praticamente comuns a todas as abordagens: Altmetric, ImpactStory, PLOS ALM e Plum Analytics (PlumX), sendo estes os agregadores altmétricos mais conhecidos e que se destacam como sendo os mais utilizados atualmente na comunidade acadêmica.

- **Altmetric**

O Altmetric.com foi fundado por Euan Adie em 2011. A empresa com sede em Londres conta com o apoio da *Digital Science*.

Esta ferramenta agrega diferentes tipos de conteúdo, são exemplo, os tweets, notícias, posts em blogues, atualizações do Facebook, leituras no Mendeley que citam cada artigo. Depois da recolha de todas as mensagens relativas ao artigo e dos perfis a elas associados, o mesmo recebe uma pontuação (Araujo, 2015).

A pontuação, *Altmetric Attention Score*, é uma medida quantitativa, calculada através de um algoritmo, acerca da atenção que um artigo recebeu, numa pontuação unificada, conforme medido pelas interações altmétricas do artigo, o que significa que quanto maior for a pontuação (mais menções e em mais fontes), maior o nível de atenção do artigo, tornando-se este mais conhecido. Esta pontuação é baseada em três fatores principais: volume, fontes e autores (Roemer & Borchardt, 2015a, p. 15; Altmetric.com, 2020).

Para Araujo (2015) a pontuação altmétrica deve refletir a visibilidade e a qualidade da atenção. A visibilidade - quanto mais visualizações um artigo tiver ou falar sobre um artigo, maior será a sua pontuação; e a qualidade da atenção que tem a ver com o sítio onde é colocado o artigo e a reputação de quem o colocou. Assim, se um portal de notícias produzir uma matéria, isto conta mais do que um post no Facebook, assim como a atenção de um investigador conta mais do que a atenção de um *tweet* produzido automaticamente. Araujo (2015) afirma, ainda que a prática de autocitação pode ser considerada positiva no contexto da Altméria, pois, ao contrário do que acontece com as métricas tradicionais de citação, nos media sociais vigora o ideal coletivo de visibilidade e compartilhamento, e indica uma pré-disposição por parte do autor em querer socializar a sua pesquisa.

Paralelamente à pontuação, também foi criado um círculo de cores, designado de *donut*, em que as cores indicam diferentes fontes altmétricas (Twitter, Facebook, Mendeley, etc), por exemplo, a cor roxa para representar o número de vezes que o artigo foi disponibilizado no Facebook; a cor azul para representar o Twitter, a cor cinzenta para representar o youtube, entre outros (Altmetric.com, 2020), como podemos observar na figura.

The Colors of the Donut

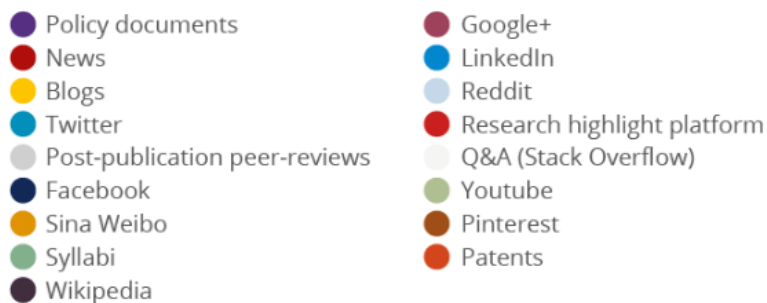


Fig. 8. Donut colorido com a pontuação altmétrica no centro e a respetiva legenda de cores que representam as diferentes fontes de dados.

A quantidade de cor no *donut* vai depender da atenção que um artigo recebeu naquelas fontes. Por exemplo, se um artigo receber muita atenção no Twitter o *donut* terá como cor predominante o azul (Altmetric.com, 2020). Vejamos um caso concreto:

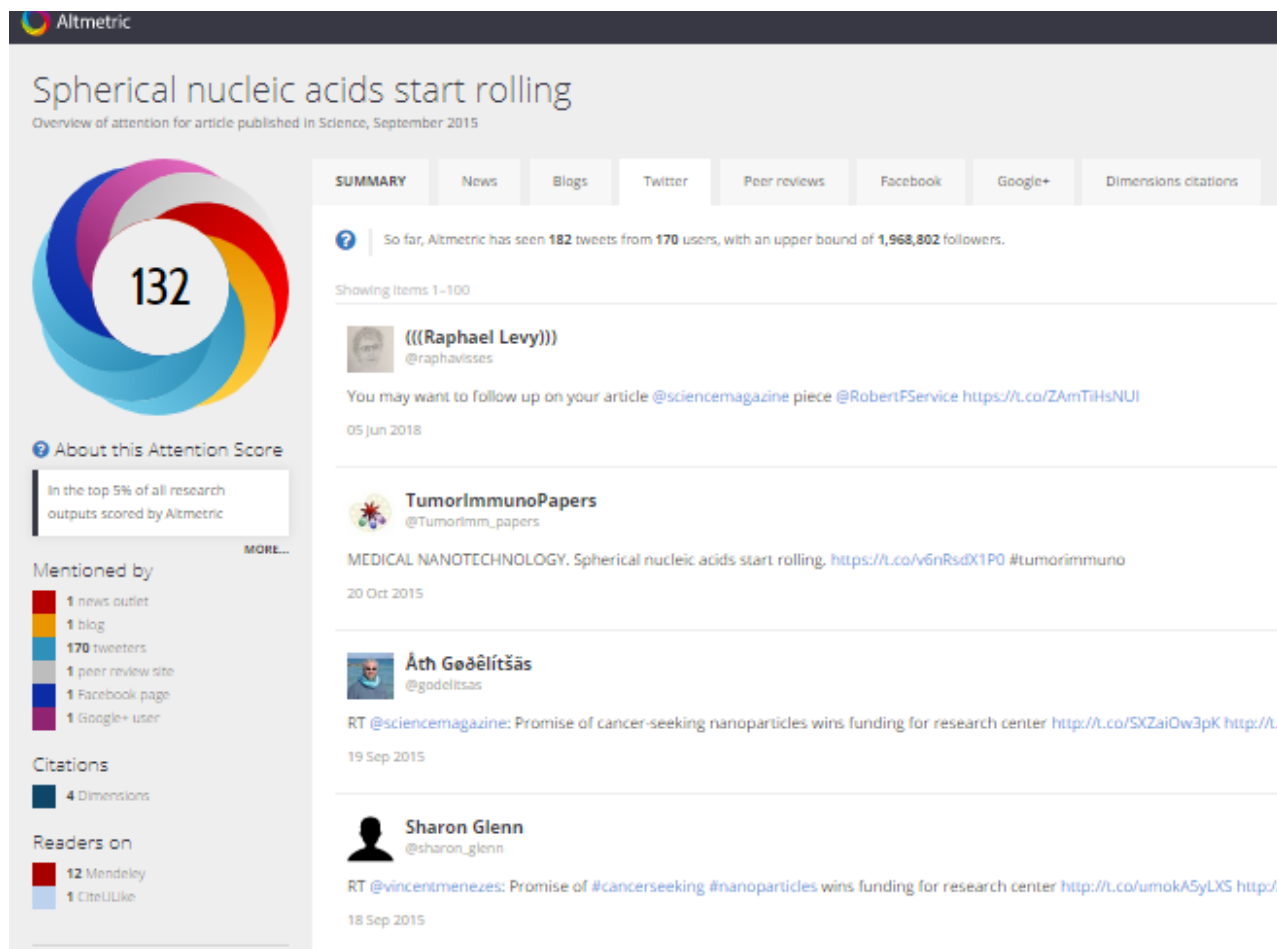


Fig. 9. Dados altmétricos do artigo “Spherical nucleic acids start rolling”

Na figura 9 podemos perceber que o artigo “Spherical nucleic acids start rolling” foi mencionado mais vezes pelo Twitter, com 170 tweeters e nas restantes fontes foi mencionado apenas uma vez, sendo, por isso, no *donut* a cor mais predominante o azul. No centro do *donut* encontra-se a pontuação altmétrica.

Até ao momento, a Altmetric observou 182 tweets de 170 utilizadores, com um limite superior de 1.968.802 seguidores; doze contas no Mendeley e uma no CiteULike; e quatro publicações que citam o artigo encontradas pela *Dimensions*, conforme a figura 9.

Roemer & Borchardt (2015b, pp. 136-137) referem que o Altmetric tem dois produtos muito populares: Altmetric Bookmarklet e Altmetric Explorer and Altmetric for Institutions.

O Altmetric Bookmarklet, denominado *Altmetric it!*, é uma ferramenta gratuita e que pode ser adicionada pelos utilizadores à barra de ‘favoritos’ do seu navegador web-Firefox, Chrome e Safari (Roemer & Borchardt, 2015a, pp.136-137) e “permite obter métricas de forma instantânea a nível do artigo, para qualquer trabalho recente [...] e disponibiliza informação sobre várias formas de aceder às suas APIs” (Silva, 2016). O bookmarklet pode ser utilizado em páginas que contenham um DOI (*Digital Object Identifier*) e depois de instalado já é possível visualizar o “Altmetric donut” e a pontuação altmétrica do artigo (Roemer & Borchardt, 2015a, p.15).

Assim, no altmetric.com qualquer artigo que possua um *Digital Object Identifier* (DOI) ou outro identificador padrão pode ser avaliado quanto à sua citação em blogs, medias online, *reddit* (rede de partilha), medias sociais, como o Twitter, Facebook, e gestores de referência, como o Mendeley e Connotea (Gouveia, 2013).

O Altmetric Explorer and Altmetric for Institutions, ainda de acordo com Roemer & Borchardt (2015b, 2015a) reúnem métricas que estão disponíveis gratuitamente sobre um conjunto de periódicos seleccionados pelo utilizador e onde é possível visualizar o *donut* e a respetiva pontuação altmétrica de cada periódico. Os dados altmétricos podem ser filtrados, comparados e classificados de formas diferentes, permitindo uma variedade de análises e os utilizadores podem configurar os alertas via e-mail onde contém atualizações sobre os dados.

O Altmetric Explorer foi desenvolvido, principalmente, para editores e investigadores que queiram examinar os dados altmétricos de forma a perceber mais acerca da atenção que o seu artigo tem recebido, usando o “altmetric donut” para comparar artigos individuais. Já a versão gratuita do Altmetric Explorer está disponível

para bibliotecários que queiram obter mais conhecimento para posteriormente aplicar na sua biblioteca ou instituição.

O Altmetric for Institutions é mais direcionado para instituições e possui funcionalidades adicionais, como a capacidade de agrupar artigos por autor ou instituição, bem como guardar filtros de pesquisa e receber, periodicamente, atualizações via e-mail.

- **ImpactStory**

O impactstory (anteriormente conhecido como impacto total) foi desenvolvido por Jason Priem e Heather Piwowar (co-fundadores) em 2011. Atualmente a equipa conta com mais um membro, Richard Orr. É financiada pela Fundação Alfred P. Solan, a National Science Foundation e não visa o lucro- embora o impactstory tenha começado originalmente como um financiamento obtido por meio de várias doações, a empresa decidiu implementar uma taxa anual aos seus utilizadores.

Esta ferramenta é um software de código aberto, focada nas necessidades individuais dos investigadores, fornece dados de redes sociais e de fontes académicas tradicionais e apresenta as métricas daí resultantes aos utilizadores usando um sistema de perfis académicos que ilustram o impacto altmétrico de um investigador. Esta ferramenta funciona como um complemento, em linha, de um currículo tradicional. Assim, para se descobrir o impacto online da pesquisa de um investigador é necessário ter um perfil (figura 10) (Impactstory, 2020; Ortega, 2020; Roemer & Borchardt, 2015a, p.16; Roemer & Borchardt, 2015b, p. 133).

A figura 10 ilustra um exemplo de perfil de um utilizador, neste caso, de um investigador- professor associado da Universidade da Florida. Na página inicial do perfil é apresentada a visão geral (*overview*) que contém “*achievements*”- as realizações académicas; “*timeline*”- onde se encontram as menções e “*publications*”- as publicações do investigador. No final da página do perfil encontra-se o “*about*”- história da empresa, sobre a equipa, etc; “*Twitter*” - conta da Impactstory (atualmente encontra-se suspensa) e

“GitHub”- que, de acordo com Silva (2016, p.111) é um serviço que permite depositar projetos de software, são realizadas ligações aos comentários e recomendações realizadas naquele repositório.

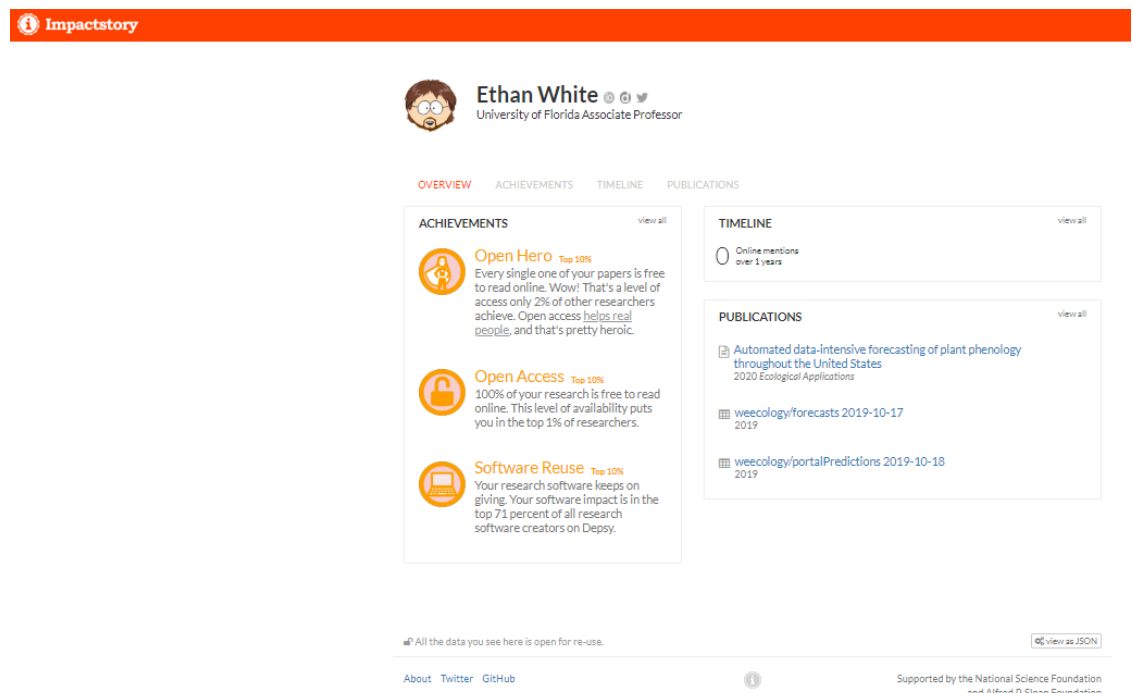


Fig. 10 Exemplo de perfil de um investigador

Fonte: (Impactstory, 2020)

Silva (2016, p.111) refere que os utilizadores do serviço criam os seus CVs e enviam os seus trabalhos (artigos, apresentações, conjunto de dados, páginas web). Para cada item que é enviado, são recolhidas informações sobre onde foi: citado (a partir da base de dados Scopus), visualizado e lido (a partir do Mendeley) e discutido (medido pelo número de tweets e comentários em blogues), além de incluir o número de visualizações que recebeu no próprio sítio da Impactstory.

Desde 2011, que a equipa do impactstory desenvolve e mantém ferramentas de código aberto para ajudar a impulsionar a revolução da Ciência Aberta (Impactstory, 2020).

Assim, e de acordo com (Nascimento, 2016; Piwowar, 2013) o ImpactStory controla o impacto de conteúdos disponibilizados em linha, como por exemplo, artigos, sites de serviços (Figshare, PLoS, SlideShare, Dryad), vídeos (Vimeo e Youtube), base de dados (Scopus, WoS), redes sociais (Mendeley, Facebook, Google+, Twitter, Wikipedia) relativamente a citações, tweets, número de downloads, menções, visualizações, ‘gostos’, entre outros.

- **PLOS ALM**

A Public Library of Science – Article-Level Metrics é um agregador altmétrico, lançada em 2009, sendo a maior editora de acesso aberto do mundo que desenvolveu uma aplicação altmétrica- PLOS-ALM, que fornece métricas ao nível do artigo, para todos os periódicos da PLoS. Posteriormente, outros editores e instituições adotaram a PLOS-ALM, sendo que muitos periódicos em acesso aberto também publicam métricas dos seus artigos usando esta ferramenta (Nascimento, 2016; Pradhan & Dora, 2015; Silva, 2016).

De acordo com a Public Library of Science, “research articles should primarily be judged on their individual merits, rather than on the basis of the journal in which they were published” (Public Library of Science (PLOS), 2020). Tal como a PLoS, outros editores e agregadores de dados altmétricos como a Scopus, Nature Publishing Group entre outras, também incorporam aplicações altmétricas nas suas plataformas de forma a fornecer informações altmétricas para todos os artigos disponíveis em linha (Pradhan & Dora, 2015; Silva, 2016).

Para a PLoS as métricas ao nível do artigo (ALMs) capturam as diversas maneiras pelas quais a pesquisa é disseminada e podem ajudar os utilizadores a determinar o valor de um artigo para eles e sua comunidade científica. Silva (2016) refere que os dados são disponibilizados em categorias e que para cada artigo são apresentadas as suas próprias métricas, dentro das seguintes categorias: **visualizado** (PloS Journals- HTML, PDF; XML; PubMed Central –HTML, PDF; Figshare-HTML, downloads, ‘gostos’); **salvo** (Mendeley); **discutido** (Twitter, Facebook, Wikipedia, Reddit, Plos Comments, ResearchBlogging, ScienceSeeker, Nature Blogs, Wordpress.com); **recomendado**

(F1000Prime) e **citado** (CrossRef, Scopus, *Web of Science*, PubMed Central, Database Links) (Public Library of Science (PLOS), 2020) (fig.11).



Fig. 11. Métricas ao nível do artigo de revistas da PloS.

Fonte: <https://journals.plos.org/>

A figura anterior mostra que o artigo “The citation advantage of linking publications to research data”, publicado em abril do corrente ano e consultado a 4 de junho de 2020, na categoria “visualizado”- os artigos da PloS são fornecidos em três formatos diferentes: visualizações de página HTML, em downloads de PDF e XML, onde se regista a atividade, em linha, dos utilizadores nesses três formatos (Public Library of Science (PLOS), 2020). Assim, nesta categoria o total de visualizações que o artigo obteve foi de 3,832 visualizações (2,732 visualizações de página; 1,086 downloads de PDF e 13 de XML) (fig.12). Na categoria “citado” o artigo não tem citações e o mesmo acontece na categoria “salvo”. Já na categoria “discutido” o artigo foi partilhado vinte e três vezes no Twitter.

Também são exibidos dados de uso da Pubmed Central (PMC) em que se contabilizam individualmente o número de visualizações de página e downloads de PDF do artigo. Esses resultados são disponibilizados à PLOS, no entanto, uma vez por mês sendo que os dados não são atualizados em tempo real (Public Library of Science (PLOS), 2020). Até ao momento, verifica-se apenas uma visualização de página.

A figura 12 mostra o total de visualizações que o artigo obteve, sendo esse total calculado através da soma dos dados de uso da PLOS e do PMC.

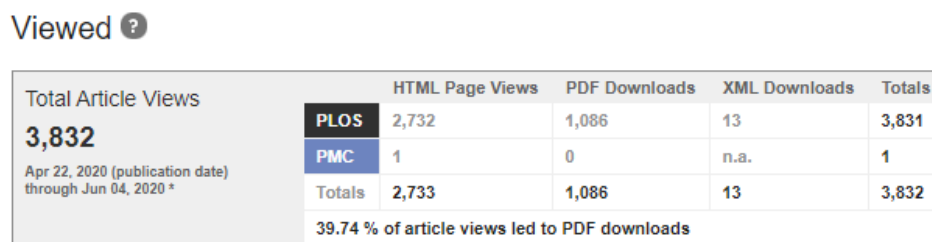


Fig.12. Total de visualizações do artigo de revistas da PloS.

Fonte: <https://journals.plos.org/>

Os dados da PLOS ALM estão disponíveis, gratuitamente, para consulta e utilização de todos os artigos publicados pela PLOS.

As ALMs, métricas ao nível do artigo, medem o impacto de um artigo não apenas tendo em consideração as métricas alternativas, altmetrias, mas também incluem as métricas tradicionais (Nascimento, 2016; Silva, 2016).

- **Plum Analytics: Plum X**

A Plum Analytics foi fundada em 2012 por Andrea Michalek e Mike Buschman com o intuito de introduzir novas formas de medir o impacto da pesquisa de quem a utiliza. Em 2014, a Plum Analytics foi adquirida pela EBSCO Industries e, em 2017 passou a fazer parte da editora Elsevier. O Plum X é o nome do produto criado pela Plum Analytics e tem como principal objetivo medir o impacto dos resultados da investigação e utiliza cinco categorias de métricas que auxiliam na avaliação das pesquisas: uso, capturas, menções, media sociais e citações. (Plum Analytics, 2020; Silva, 2016)

De acordo com a página web “Métricas PlumX” da Plum Analytics as métricas de uso é uma forma de sinalizar se alguém está a ler artigos ou usar a pesquisa. Temos como exemplos destas métricas: os downloads, as visualizações, transferências e reproduções de vídeo.

As capturas servem para nos lembrar de um conteúdo de interesse que futuramente poderemos consultar. São métricas de captura: favoritos, leitores de gestores de referências bibliográficas, seguidores em medias sociais.

As menções avaliam a interação dos indivíduos com as pesquisas. São exemplo: comentários, menções em Blogs, perguntas e repostas num site, referências.

Os medias sociais são as reações que os indivíduos têm perante um trabalho permitindo ao investigador acompanhar a promoção do seu trabalho. São exemplo: os ‘gostos’, comentários, recomendações, *tweets*.

As citações incorporam índices de citações tradicionais como a Scopus e ajudam a perceber o impacto que determinado trabalho tem na sociedade. São exemplo: os índices de citação.

A Plum Analytics utiliza os chamados artefactos, definindo sessenta e sete tipos diferentes sobre as quais recolhe métricas, sendo a sua maior vantagem, são exemplo: resumos, artigos, blogs, posts em blogues, livros, capítulos de livros, casos, ensaios clínicos, artigos de conferências, conjuntos de dados, editoriais, figuras, entrevistas, cartas, partituras musicais, patentes, média, teses / dissertações, apresentações, vídeos e páginas web (Plum Analytics, 2020).

Para Roemer & Borchardt (2015b) a sua principal função é a criação de perfis individuais de investigadores o que o coloca na prática mais próximo das ferramentas de recolha de dados em linha, como a Impactstory. Quando uma instituição se torna cliente da Plum X, esta possui uma funcionalidade que permite conectar os perfis dos seus investigadores, com os respetivos ORCID (*Open Research and Contributor ID*) (Silva, 2016, p.114). Os autores Roemer & Borchardt (2015b) corroboram esta ideia, apresentando o seguinte exemplo:

In creating PlumX profiles, researchers can automatically retrieve “artifacts” (e.g., scholarly outputs) by connecting their profiles to external sources (e.g., ORCID) or by manually entering a specific DOI, PubMed ID, or direct URL. Users hoping to track journal articles can also import citation files downloaded from Web of Science or Scopus. (Roemer & Borchardt, 2015b, p. 134)

Para Ortega (2020) o Plum X é o agregador que oferece mais métricas, incluindo métricas de uso como visualizações e downloads e abrange mais de cinquenta e dois milhões de artefactos, sendo o maior agregador altmétrico.

4.2.2 Fontes de dados altmétricos

Da leitura das tabelas 2 e 3 e tendo em conta as abordagens realizadas pelos autores, é possível observar que existem ferramentas comuns à maioria das abordagens sendo essas as que terão maior destaque neste subcapítulo: Twitter, Mendeley e Faculty of 1000, contudo, no quadro 6 serão apresentadas outras fontes de dados e uma pequena síntese sobre cada uma delas.

- **Twitter**

O Twitter é a principal fonte de análise sobre a divulgação e impacto social das publicações académicas, “permitindo dar uma ideia mais ampla da avaliação do impacto, para além das tradicionais citações” (Silva, 2016, p.107) e é considerado uma das fontes mais ‘populares’ para estudos de altmetria até ao momento, uma vez que muitos estudos foram publicados com base em tweets (Ortega, 2020).

Criado em 2006, o Twitter é uma rede social caracterizada pelas suas mensagens curtas com um máximo de 280 caracteres e em que a maior parte dos investigadores utiliza esta rede para divulgar o seu trabalho (artigos, conferências, etc, e no caso de Priem que em 2010 introduziu o termo ‘Altmetric’) e para interagir com outros investigadores: fazer um *tweet*, ou seja, mensagem publicada no Twitter, responder aos *tweets* publicados, *retweetar*, utilizar o *hashtag*, é uma etiqueta que ajuda a organizar as conversas, mencionar um utilizador, enviar uma mensagem direta -mensagem privada entre dois utilizadores- a chamada *DM* e modificar um *tweet* (Ortega, 2020; Roemer & Borchardt, 2015a; Sanchez et al., 2014; Tahamtan & Bornmann, 2020).

Os utilizadores também podem publicar imagens, vídeos e *links* para outros *sítes* no Twitter e seguir outros utilizadores que publiquem temas do seu interesse, sendo possível criar listas onde se colocam os utilizadores que escrevem sobre determinado

assunto. Estas listas “permitem-nos estruturar melhor as nossas leituras e não nos perdermos na enorme quantidade de informação disponível” (Sanchez et al., 2014, p.12).

Enquanto utilizadora do Twitter ainda se pode acrescentar que esta rede social para além de apresentar listas, também apresenta o perfil do utilizador, os ‘tópicos’(seguir áreas de interesse: entretenimento, música, rádio, jogos, desporto), a possibilidade de guardar tweets na categoria ‘itens salvos’, e podem-se criar momentos na categoria ‘moments’ (mostram, por meio de Tweets, histórias organizadas sobre o que está a acontecer no mundo).

De acordo com Silva (2016, p.107) o Twitter é a segunda maior fonte de dados altmétricos, a seguir ao gestor de referências Mendeley. Roemer & Borchardt (2015a) corroboram esta afirmação referindo que:

[...] when a URL is Tweeted or Retweeted, the number of Tweets can be counted, as well as the total reach of those Tweets- that is, the total number of Twitter users that follow everyone who has Tweeted the URL, meaning that they may have read the Tweet or clicked on the URL (Roemer & Borchardt, 2015a).

- **Mendeley**

O Mendeley foi lançado em 2008 e é um gestor de referências gratuito, atualmente pertencente à editora Elsevier. É uma ferramenta que ajuda os investigadores a guardar e organizar os documentos em vários formatos, como PDF, de forma a gerir as referências bibliográficas. O Mendeley possui também de um site, onde é possível seguir os utilizadores desta plataforma, participar em grupos e procurar artigos por assunto. Funciona como uma plataforma científica na qual a comunidade académica se pode conectar entre si para partilhar interesses comuns (Roemer & Borchardt, 2015b, 2015a; Tahamtan & Bornmann, 2020).

As métricas do Mendeley incluem o número de utilizadores que salvaram um artigo na sua biblioteca de referências bibliográficas e informações demográficas sobre os

utilizadores, estando estas métricas publicamente disponíveis podendo ser recuperadas e analisadas por outras ferramentas, como por exemplo, os agregadores altmétricos (Roemer & Borchardt, 2015a). Ortega (2020) acrescenta ainda que o número de leitores de uma publicação é uma métrica utilizada em estudos altmétricos para avaliar o impacto académico de uma publicação.

Haustein & Larivière (2014) afirmam que a contagem de leitores do Mendeley possui uma moderada correlação com a contagem de citações, e os primeiros estudos mostraram que uma grande parte de pessoas registadas no Mendeley é composta por jovens académicos e estudantes de doutoramento.

Relativamente a esta problemática, Silva (2016) afirma que é necessário continuar a realizarem-se estudos, recorrendo a investigações qualitativas, como questionários e entrevistas, “de modo a validar os resultados altmétricos e perceber porque os artigos são citados, marcados ou ligados, quem o faz e em que contexto”. Dessa forma, o autor menciona o estudo realizado por Mohammadi, Thelwall, & Kousha (2015) que utilizaram um questionário onde foi possível obter resultados e observou-se que o “Mendeley é maioritariamente utilizado como gestor de referências, mas também para procurar literatura académica, a razão principal para a utilização de marcadores em publicações é a citação em futuras publicações”. Assim, Tahamtan & Bornmann (2020) referem que uma vantagem dos marcadores (bookmarks) no Mendeley enquanto fonte de dados altmétricos prende-se no facto de:

“as with citations and downloads, usage data are generated as a by-product of existing workflows. Unlike tweeting, for example, searching for and managing literature is an established part of the scholarly communication process” (Tahamtan & Bornmann, 2020 *apud* Haustein, 2014, p. 335).

No entanto, Mohammadi, Thelwall, & Kousha (2015) afirmam que embora os marcadores no Mendeley apresentem uma moderada correlação com as métricas tradicionais de citação, não se sabe se as marcações de publicações académicas neste gestor de referências são para serem lidas ou não, sendo que sem estas informações torna-se impossível fazer uma interpretação segura das altmetrias obtidas através do Mendeley.







- **Faculty of 1000**

A Faculty of 1000, também conhecida por F1000 foi fundada em 2000 por Vitek Tracz que cobre artigos das áreas de Biologia e Medicina e apresenta atualmente três serviços: F1000Prime- faz recomendações de artigos realizadas por especialistas; o F1000Research- uma plataforma de publicação científica de Ciência Aberta e é um serviço de revisão por pares em pós-publicação (Roemer & Borchardt, 2015b, p.132) e o F1000workspace- “possui um conjunto de ferramentas que ajudam a preparar trabalhos para serem publicados, desde escrever, gerir referências até à colaboração” (Silva, 2016, p.102).

De acordo com a página Web da Faculty of 1000, esta trabalha no sentido de alterar a forma como a ciência é comunicada, permitindo aos investigadores descobrir resultados das suas pesquisas, desenvolver ideias, colaborar e escrever artigos onde quer que estejam; que as pesquisas dos investigadores tenham reconhecimento independentemente de onde é publicado; e a celeridade da publicação das pesquisas e dados, de forma aberta e económica, de forma a ser mais rápido o uso, a reutilização e o potencial impacto (F1000, 2020).

Os artigos são disponíveis para os utilizadores do serviço e posteriormente classificados pela comunidade da F1000. As publicações que obtiveram uma classificação superior são exibidas numa lista que é atualizada regularmente e os utilizadores podem ter acesso a essas listas e pesquisar por palavra-chave ou por assunto no artigo (Roemer & Borchardt, 2015b, p. 132).

Quadro 6. Fontes de dados alométricos

	<p>Youtube: criado em 2005, é uma rede social de partilha de vídeos, na qual os utilizadores podem criar uma conta nesta plataforma. As métricas incluem o número total de visualizações de um vídeo, bem como o número de comentário e ‘gostos’ que o video recebeu e o número de pessoas que colocaram o vídeo nos seus ‘favoritos’. Estas métricas podem ser utilizadas como indicadores de interesse e atenção, neste caso, nos vídeos. Estes podem se destinar a vários fins académicos: como video-aulas, conferências, palestras.</p>
	<p>Facebook: criado em 2004, esta rede social é utilizada por indivíduos, grupos, empresas para partilhar informações académicas como artigos de periódicos, apresentações em vídeo e posts em blogues. É possível contar o número de vezes que algum conteúdo é partilhado, bem como o número de ‘gostos’ que obteve através de agregadores alométricos. Essas métricas podem ser utilizadas como indicadores de interesse ou atenção.</p>
	<p>Goodreads: fundado em 2006 e lançado em 2007, é um site e uma aplicação projetada como uma ‘estante de livros online’ para os leitores, onde permite registar livros lidos e recomendá-los. Esta oferece métricas para livros, bem como métricas do leito</p>
	<p>LinkedIn: criada em 2003 é uma rede social profissional que permite criar um perfil que tem a utilidade de um Curriculum Vitae. Esta rede pode ser importante para a possibilidade de trabalho, pois é possível que os empregadores olhem para os perfis de potenciais trabalhadores. Também é possível partilhar conteúdos, como imagens e vídeos, bem como contabilizar o número de ‘gostos’, comentários e o número de conexões que se encontram no perfil, onde qualquer utilizador pode recomendar ou receber recomendações de outros utilizadores.</p>
	<p>SlideShare: criado em 2006, é um serviço de hospedagem de slides baseado na Web 2.0, que tem como principal público – alvo a comunidade académica. Permite que os utilizadores possam fazer <i>upload</i> de apresentações em slides e a possibilidade de seguir outros utilizadores, recebendo notificação quando essa pessoa carrega novas apresentações. São pesquisáveis por palavra-chave ou por ‘tags’. As métricas incluem o número total de visualizações, comentários, downloads e ‘gostos’.</p>
	<p>Amazon: criada em 1995 como uma livraria em linha. A Amazon fornece uma classificação de <i>Best Sellers</i> para todos os livros incluídos no site, sendo possível perceber com que frequência um livro é comprado comparativamente com outros livros da mesma categoria.</p>

	<p>Wikipedia: criada em 2001, é uma enciclopédia livre e multilingue, sendo a sua escrita realizada de forma colaborativa. As citações da Wikipedia são uma métrica importante que descreve o impacto educacional da pesquisa científica. No entanto, é uma métrica com baixa prevalência, pois exige uma seleção rigorosa da bibliografia.</p>
	<p>Academia.edu: criada em 2008, é uma rede social na Web, específica para acadêmicos partilharem artigos e seguir as suas análises. Os investigadores podem criar um perfil gratuito e fazer upload dos seus trabalhos em texto completo, seguir outros autores e acompanhar as suas métricas ao longo do tempo, sendo que estas métricas apenas estão disponíveis para os utilizadores que tenham conta na Academia.edu.</p>
	<p>ResearchGate: fundada em 2008, é uma rede académica gratuita projetada para a comunidade académica. Os utilizadores do ResearchGate podem fazer upload das suas citações e artigos em texto completo e obter métricas: visualizações, favoritos, downloads. O ResearchGate também obtém métricas a nível do autor: a pontuação RG, que visa aproximar o nível de influência que o utilizador exerce nesta rede académica.</p>
	<p>GitHub: criado em 2007, é um serviço de hospedagem baseado na web para projetos de desenvolvimento de <i>softwares</i> de código aberto e destina-se a programadores.</p>
	<p>Figshare: criado em 2011, é um repositório digital em linha onde os utilizadores podem disponibilizar todos os seus resultados de pesquisa, de forma a serem citados e partilhados. É utilizado por investigadores, editores e instituições. Permite o <i>upload</i> de um ficheiro em qualquer formato e sua pré-visualização.</p>
	<p>Reddit: criada em 2005, é um sítio <i>Web</i> de entretenimento, serviços de rede social e notícias que se destina à conversação em linha de milhares de comunidades. As pessoas publicam imagens, vídeos, comentam, votam em comunidades. Tanto os comentários como as publicações podem ser votadas ou não: o mais votado intrega o <i>top</i> de melhor classificação.</p>
	<p>Wordpress: criada em 2003, é uma ferramenta utilizada para a criação de blogs e sites, sendo possível criar qualquer tipo de publicações, uma vez que existem templates adequados a qualquer necessidade. É de fácil manuseamento, especialmente na sua versão gratuita em <i>wordpress.com</i>, mesmo para aqueles que nunca utilizaram esta ferramenta.</p>

Fontes: baseado em “www.redditinc.com”, visualizado em 3 de abril de 2020; em “figshare.com”, visualizado em 3 de abril de 2020; em (Ortega, 2020; Roemer & Borchardt, 2015a, 2015b; Sanchez et al., 2014; Silva, 2016).

4.3 Indicadores Altmétricos

Com a introdução de novas métricas para a avaliação da produção científica dentro e fora da academia, surgem outros parâmetros mais consistentes para medir o impacto das informações disponibilizadas nas mais recentes e utilizadas fontes de dados, plataformas e ferramentas online, conhecidos como indicadores alternativos (altmetrics indicators) (Vanti & Sanz-Casado, 2016, p.353).

Haustein (2016) refere que um dos principais desafios da altmetria prende-se com a heterogeneidade das fontes de dados, uma vez que a altmetria engloba diversos tipos de métricas: uma menção no Twitter, um leitor no Mendeley, um ‘gosto’ no Facebook, uma menção num blog, uma recomendação de um especialista no F1000. Cintra & Costa (2018) afirmam que todas essas fontes de informação altmétricas podem ser agrupadas num conjunto de conteúdos académicos, “que podem variar desde baixa similaridade com as citações em periódicos (ex. um tweet) até alta similaridade (ex. uma menção em uma página da Wikipédia)”.

Um aspeto relevante prende-se com a diversidade de indicadores que advém da multiplicidade de plataformas, incluindo diversos tipos de utilizadores para realizarem as mais variadas ações, como por exemplo: recomendar um artigo científico é completamente diferente de guardá-lo num gestor de referências como o Mendeley ou o Zotero, e uma menção num Blog é diferente de uma menção no Twitter. Estas diferenças são refletidas nas métricas que derivam destas plataformas (Haustein, 2016). No entanto, a autora ainda afirma que “the heterogeneity of altmetrics is not only apparent between the seven types of sources but also within”- as fontes de dados são diferentes entre si: o Facebook é diferente do ResearchGate e o Reddit do F1000, até mesmo dentro de cada plataforma ou fonte de dados as interações são diferentes porque pretendem atingir propósitos diferentes, por exemplo, os tweets podem incluir a promoção do próprio trabalho (auto-tweet), a difusão de um artigo relevante, a avaliação de um método ou a crítica de resultados. Uma contagem de leitores de Mendeley pode significar que os

leitores passaram uma ‘vista de olhos’ rápida ou fizeram uma leitura intensa de uma publicação.

O quadro 7 mostra, de uma forma sintetizada, as fontes de dados classificadas em diferentes grupos tendo por base as abordagens dos autores (Haustein, 2016; Vanti & Sanz-Casado, 2016) e os respetivos indicadores alométricos.

Quadro 7: Fontes de dados e os indicadores altmétricos

Fontes de dados	Indicadores altmétricos
Medias sociais: <i>Facebook; Twitter; Youtube; ResearchGate; Academia.edu</i>	Tweets; retweets; ‘gostos’; visualizações; partilhas; comentários;
Bookmarks sociais e gestores de referência online: <i>Mendeley; Zotero;</i>	Salvar itens; downloads; marcar nos ‘Favoritos’
Partilha de conjunto de dados, código de software, imagens e vídeos: <i>Figshare e GitHub.</i>	Partilha de conjunto de dados na web social; visualizações; downloads; adaptações;
Recomendação social, classificação e revisão: <i>F1000 e Reddit</i>	Revisões; recomendações; revisão por pares (aberta) pós-publicação; discussões;
Enciclopédias colaborativas: <i>Wikipedia; Scholarpedia</i>	Menções/ citações;

Fontes: baseado em (Haustein, 2016; Vanti & Sanz-Casado, 2016)

5 AS ALTMETRIAS EM REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS EM PORTUGAL

Pese, embora, ser objetivo desta dissertação proceder a uma revisão da literatura sobre as métricas que norteiam a avaliação da investigação, entendeu-se útil perceber o modo como as métricas alternativas se aplicam aos repositórios. Para esse fim, procedeu-se a uma mini-entrevista com três questões dirigida aos três responsáveis pelos repositórios portugueses que já fazem uso dessas métricas disponibilizada pela nova versão do DSpace.⁵

Já foi discutido o contributo das TIC para a geração de novas formas de produzir e disseminar a produção académica, e consequentemente levantar interrogações acerca da necessidade de se criar novas formas de avaliação dessa mesma produção. A expansão das métricas para o meio digital permitiu medir, em tempo real, o impacto científico da investigação através da Web Social. Estas métricas contribuíram para uma melhor compreensão do impacto tanto social como académico na produção científica, dando destaque à importância dos diversos públicos da ciência, possibilitando uma maior ligação destes com a sociedade.

A utilização da altmetria veio dar um contributo valioso para os investigadores e gestores nos repositórios institucionais com a implementação destas métricas alternativas.

Sendo os Repositórios Institucionais os sistemas de informação de armazenamento, preservação e disseminação de publicações científicas de instituições de ensino, tentámos perceber, através da realização de entrevistas, como estas métricas podem ser utilizadas nos Repositórios Institucionais.

Da pesquisa efetuada sobre a implementação das ferramentas altmétricas nos repositórios institucionais de Instituições de Ensino Superior (IES), constatou-se que, dos vinte e quatro repositórios das instituições de ensino superior existentes, apenas três - Universidade da Beira Interior, Universidade de Coimbra e Universidade do Minho - dispunham de ferramentas altmétricas. Por se tratar de um número reduzido face ao universo existente, foi equacionada como questão central aos repositórios que

⁵ A pesquisa para identificar os repositórios foi realizada entre 24 de abril e 22 de maio

as utilizam a identificação das vantagens na inclusão de ferramentas altmétricas nos seus repositórios e a razão da sua implementação.

Da análise do quadro podemos inferir que estas ferramentas são um complemento à informação já disponibilizada, sendo uma mais-valia tanto para os investigadores como para a própria instituição, uma vez que “enriquecem os conteúdos disponíveis” (E2.UC), agregando valor aos serviços dos repositórios e dando “visibilidade à produção científica da instituição e do investigador” (E1.UC). Por outro lado, o facto de estas ferramentas darem uma visão mais ampla do impacto e do alcance da produção científica como, por exemplo, a obtenção de dados relativos ao número de *downloads*, o número de visualizações e o número de vezes que foi mencionado em plataformas de media sociais, é um “incentivo ao autodepósito por parte dos investigadores” (E1.UBI).

Uma outra vantagem para a implementação destas ferramentas nos repositórios prende-se com o que foi referido pelo E2.UM: “qualquer ferramenta deste tipo que é útil do ponto de vista do utilizador e dos próprios autores [...] para terem esta informação em tempo real”. O facto de a informação ser atualizada constantemente permite que se faça um acompanhamento mais fiel e mais imediato do impacto que é produzido pela ciência, o que não acontece com as métricas tradicionais que são mais lentas e não espelham de forma adequada a ciência atualmente. Assim, as métricas alternativas tornam-se num complemento aos indicadores tradicionais, uma vez que complementam as informações disponíveis e nos dão a conhecer de uma forma detalhada toda a informação sobre as publicações e o impacto que estas tiveram, ou seja, os investigadores conseguem perceber onde e por quem as suas publicações estão a ser visualizadas, recomendadas, partilhadas e discutidas no ambiente online. Por sua vez, estas ferramentas “quantifica[m] os resultados e permite[m] ver a fonte de informação dessa ocorrência” (E1.UBI) e, por outro lado, “validam a informação presente no repositório” (E2.UC), o que acaba por ser uma mais-valia tanto para o investigador como para o utilizador que “vai à procura de documentos e lhes quer aceder de forma imediata” (E1.UC).

Nas palavras do E2.UC: “se um investigador [ou utilizador] pretende ler ou estudar determinado assunto, tendencialmente escolhe um trabalho citado na *Web of Science*, validado por um processo de arbitragem científica em vez, de um trabalho que não seja indexado nas bases de dados e sem qualquer citação”. Portanto, é, “sobretudo

uma ferramenta de informação para os utilizadores do repositório” (E1.UM). Isto remete-nos para a importância que a implementação destas ferramentas tem nos utilizadores, uma vez que estes conseguem avaliar a “relevância dos trabalhos” (E2.UC), economizando o tempo de pesquisa. São, portanto, “indicadores úteis para utilizadores na procura de pesquisa” (E2.UC).

Outro aspeto importante e que é considerado uma vantagem para a implementação destas ferramentas prende-se com o “impacto visual que a utilização dos *badges* da Altmetric ou da Dimensions pode ter” (E2.UM). No caso da ferramenta Altmetric que apresenta os dados na forma de um *donut* com um sistema de cores que representam as fontes de dados e ao centro a pontuação altmétrica. O facto de apresentar um sistema de cores facilita a leitura dos dados e torna-se também mais apelativo e perceptível, sendo mais fácil perceber onde é que o trabalho foi mais citado ou mencionado através da predominância da cor.

No caso da base de dados Dimensions os dados de citação são apresentados no centro de uma estrutura com forma hexagonal. A visualização desta estrutura torna-se interativa e, para além de mostrar ao centro o número de vezes que determinada publicação foi citada, também apresenta outras métricas de desenvolvimento de citações como a Taxa de Citação de Campo (*Field Citation Ratio*) e a Taxa de Citação Relativa (*Relative Citation Ratio*). Cada publicação indexada na base de dados Dimensions recebe seu próprio *badge*.

Relativamente à questão: “Como reagiram os investigadores à inclusão destas ferramentas (notam aumentos na submissão, produziu efeitos ou ficou igual)?” todos os inquiridos manifestaram não ter havido grandes alterações após a implementação destas ferramentas nos seus repositórios, no entanto, salientaram a importância das mesmas:

“Vamos tendo algum feedback [...].” (E1.UC)

“[...] foi baseada em conversas mais empíricas com utilizadores [...] fomos tendo reações bastante positivas [...] teve algum impacto [...] ficaram bastante agradadas com mais esta fonte de informação, [no entanto], [...] não podemos de uma forma linear relacionar um aumento muito significativo relativamente a este tipo de ferramentas.” (E2.UM)

“[...] a maioria dos docentes e investigadores reconhecem nesta introdução, uma ferramenta de qualidade que complementa os seus objetivos de monitorização do impacto das suas publicações, [contudo], [...] o aumento de depósitos não nos parece ter sido consequência direta desta dinâmica, mas sim por questões da Política Institucional do Acesso Aberto.” (E1.UBI)

Foi ainda referido pelos investigadores que o facto de os repositórios terem sido alvo de reestruturações e melhorias poderão ter sido causas da fraca divulgação destas ferramentas, como refere o E1.UC.

No que diz respeito à questão: “Quando foi implementada a inclusão destas ferramentas nos repositórios?” podemos perceber dos dados das entrevistas que essa implementação ocorreu em diferentes períodos nos três repositórios. O RepositóriUM foi o primeiro a implementar estas ferramentas em 2015, seguidamente o Estudo Geral em Maio de 2018 e posteriormente, em Julho de 2019 o uBibliorum.

Do estudo realizado aos repositórios institucionais de ensino superior foi possível perceber quais as ferramentas de altmetria foram utilizadas pelos três repositórios: no *Estudo Geral*, Repositório da Universidade de Coimbra, utilizam a ferramenta Altmetric, bem como o *RepositóriUM*, Repositório da Universidade do Minho. O *uBibliorum*, Repositório Digital da Universidade da Beira Interior, utiliza a ferramenta Plum X. O Estudo Geral, paralelamente à inclusão de ferramentas altmétricas também dispõe de ferramentas bibliométricas, como afirma o E1.UC: *“também conseguimos recolher informação externa, como seja, o número de citações na Scopus, e na Web of Science [...]”*

Além disso, constatámos que o *Estudo Geral* e o *RepositóriUM* também utilizam a plataforma Dimensions.

Quadro 8. Quadro-resumo das principais ideias das entrevistas relativamente às questões colocadas

Questões	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3
<p>Quais as vantagens na inclusão de ferramentas altmétricas nos seus repositórios? E o porquê da sua implementação.</p>	<p>E1.UC: “Por um lado, vêm enriquecer de uma forma significativa a informação que é dada aos investigadores [...] uma vez que lhe permite ter acesso a dados sobre o impacto que a sua produção científica tem [...] conseguimos recolher um conjunto de downloads e de visualizações [...] também conseguimos recolher informação externa, como seja, o número de citações na Scopus, e na <i>Web of Science</i> e ainda recolhemos indicadores de ‘altmetrics’ [...] por outro lado, podem mostrar à própria instituição a importância de que se reveste o repositório”.</p> <p>E2.UC: “As métricas são importantes porque enriquecem os conteúdos disponíveis. [...] Estas métricas também permitem ao investigador obter dados sobre o número de downloads do seu trabalho ou até mesmo identificar redes de investigadores que colaboram nos seus trabalhos”.</p>	<p>E1.UM: “[...] nos dão outros indicadores para além daqueles de uso que já tínhamos [...] a questão dos downloads e dos acessos que nós temos a partir do próprio software do repositório do DSpace. [...] servir de incentivo para os próprios autores para depositarem as suas publicações no repositório”.</p> <p>E2.UM: “[...] impacto visual que a utilização dos badges da Altmetric ou da Dimensions pode ter [...] Temos outras métricas que possam mostrar o impacto, a disseminação dos registos e, também servirem de indicadores da influência e do impacto que as publicações depositadas no repositório vão tendo. [...] qualquer ferramenta deste tipo que é útil do ponto de vista do utilizador e dos próprios autores [...] para terem esta informação em tempo real”.</p>	<p>E1.UBI:</p> <p>“[...] amplificação e divulgação da produção científica [...] incentivar o autodepósito pelos investigadores e docentes [...]”.</p> <p>“[...] pretende-se que os autores, através destas ferramentas, possam analisar o impacto e o alcance da sua produção científica num só lugar”.</p> <p>“Esta ferramenta [...] quantifica os resultados e permite ver a fonte de informação dessa ocorrência”.</p> <p>“Num sentido mais abrangente consideramos também como principal vantagem a exponenciação do valor no nosso repositório”.</p> <p>“Implementamos estas ferramentas por proposta da Vice-Reitoria Área da Investigação e Projetos no sentido de sensibilizar a comunidade académica para o autodepósito da produção científica”.</p>

<p>Como reagiram os investigadores à inclusão destas ferramentas (notam aumentos na submissão, produziu efeitos ou ficou igual)?</p>	<p>E1.UC: “Vamos tendo algum feedback, no entanto, [...] o repositório não tem sido muito divulgado [...] Em relação aos [...] investigadores depositantes, vamos estabelecendo algumas relações com alguns centros de investigação, necessitando de desenvolver um pouco mais desta ferramenta para podermos depois mostrar de uma forma mais visível as interações que aqui se estabelecem e a importância destas interações. Por esse motivo, nós ainda não fizemos uma divulgação desta ferramenta, como ela está agora”.</p>	<p>E2.UM: “[...] foi baseada em conversas mais empíricas com utilizadores [...] fomos tendo reações bastante positivas [...] teve algum impacto [...] ficaram bastante agradadas com mais esta fonte de informação [...] Quando estas ferramentas foram disponibilizadas [...] foram integradas num conjunto de pacotes de melhorias e de novas funcionalidades [...] não podemos de uma forma linear relacionar um aumento muito significativo relativamente a este tipo de ferramentas”.</p> <p>E1.UM: “[...] as ferramentas contribuem para fidelizar as pessoas na utilização do repositório [...] contribuem [...] para esta manutenção da organização do repositório”.</p>	<p>E1. UBI: “[...] o aumento de depósitos não nos parece ter sido consequência direta desta dinâmica, mas sim por questões da Política Institucional do Acesso Aberto.”</p> <p>E1. UBI: “[...] a maioria dos docentes e investigadores reconhecem nesta introdução, uma ferramenta de qualidade que complementa os seus objetivos de monitorização do impacto das suas publicações”.</p>
<p>Quando foi implementada a inclusão destas ferramentas nos repositórios?</p>	<p>E2.UC: “Foi implementada em Maio de 2018 [...]”.</p>	<p>E1.UM: “Implementada há alguns anos, talvez em 2015 ou 2016”.</p> <p>E2.UM: “[...] Altmetric.com, essa ferramenta foi instalada por volta de 2015 e uns anos mais tarde, por volta de 2018 [...] a Dimensions”.</p>	<p>E1. UBI: “Foram implementadas a inclusão das ferramentas altmétricas em Julho de 2019”.</p>

Fonte: elaborado pela autora

CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo proceder a uma revisão da literatura sobre as métricas tradicionais e alternativas e aplicação destas últimas em repositórios institucionais em Portugal. Através da revisão da literatura efetuada foi possível perceber o surgimento destas métricas, bem como as suas potencialidades, pontos fortes, debilidades e complementaridade, uma vez que não se pode falar de métricas alternativas sem se ter em conta os princípios, os indicadores e as ferramentas aplicados aos tradicionais e que estão na base do surgimento da altmetria.

Foi também possível obter um panorama do desenvolvimento da bibliometria desde os seus primórdios até ao conceito atual. Das várias definições propostas foi possível perceber a bibliometria como um conjunto de leis aplicadas a métodos estatísticos e matemáticos que têm como objetivo localizar e quantificar a produção e disseminação do conhecimento, tendo por base o número de publicações e citações e objetiva identificar pontos comuns entre os artigos científicos. Analisámos também as três leis em que a Bibliometria se fundamenta e que são os pilares da sua estrutura, permitindo grandes avanços na área. Dos trabalhos de Lotka, Bradford e Zipf emergem as referidas leis conhecidas por: Lei de Lotka (produtividade de autores); Lei de Bradford (dispersão da literatura científica) e a Lei de Zipf (frequência de palavras) que no seu todo permitem ajudar nos estudos que envolvam a análise estatística de publicações.

A partir da bibliometria construíram-se os indicadores de produção científica que contribuem para melhor compreender os objetivos de uma pesquisa e do seu impacto na comunidade científica. Através destes indicadores é possível perceber o avanço da ciência, bem como conhecer as relações estabelecidas entre investigadores e instituições. Dentre os vários tipos de indicadores, neste trabalho foi feito um estudo mais específico sobre os indicadores de impacto, tendo em conta os três níveis de medição do impacto: autor, revista e artigo.

A métrica utilizada e que serve para medir o impacto dos artigos é a contagem de citações (número de vezes que um artigo foi citado por outro). As métricas que servem para medir o impacto das revistas científicas surgiram devido às críticas feitas

ao fator de impacto, como sejam: Fator de Impacto (JIF- Journal Impact Factor- citações médias por artigo sobre uma janela de dois a cinco anos); Eigenfactor (mede as citações em termos do prestígio da revista que cita; exclui auto-citações); Scimago Journal Rank (SJR) (baseado no prestígio da citação e é obtido pela média do número das citações que recebeu nos três anos anteriores); Source Normalized Impact per paper (SNIP) (citações por artigo normalizado para o potencial de citação da base de dados relativa, que é um número médio de referências nos artigos que citam a revista (Silva, 2016, p. 27)). A métrica utilizada para medir o impacto dos autores foi o índice-h (procura quantificar a produtividade e o impacto dos investigadores tendo em conta somente os trabalhos mais citados pelo autor). Estes indicadores revelaram ser úteis para medir a avaliação da produção científica, nomeadamente a produtividade de autores e a qualidade das revistas científicas.

Através destes indicadores é possível perceber o impacto da produção científica de cada investigador e por sua vez o reconhecimento do mesmo perante a comunidade científica não prescindindo esta da utilização destes indicadores apesar das inúmeras críticas que tem surgido relativamente à sua utilização.

Várias são as métricas e indicadores utilizados que estão associados a diferentes bases de dados que são consideradas ferramentas muito úteis para o desenvolvimento de estudos bibliométricos (Costa et al., 2012). Por serem os maiores fornecedores de métricas podem dar orientações sobre a investigação de um tema, tornando-se num suporte de ajuda aos investigadores na realização dos seus trabalhos de investigação. Assim, as ferramentas mais utilizadas e que foram objeto de estudo desta dissertação são: *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar*.

Conforme apurado na literatura, o crescimento exponencial da informação em ambientes digitais trouxe consigo um problema: a dificuldade de avaliar a produção científica, isto porque essa avaliação passa por captar a atenção e interesse dos indivíduos pela pesquisa. A incapacidade de os indicadores frequentemente usados para a avaliação da investigação, nomeadamente dos autores, traduzirem o impacto efetivo do trabalho na comunidade científica onde esse trabalho se insere como o Fator de Impacto, levou à procura de métodos alternativos de avaliar a produção científica que cada vez mais se encontra associada ao ambiente *online*. Assim, baseado no registo de atividade, que ocorre unicamente em ambiente *online*, surgem as métricas

alternativas baseados na *Web* social, tais como: ‘gostos’ no facebook, *tweets*, comentários, menções em blogs, itens salvos nos gestores de referências bibliográficas como o Mendeley. Com estas métricas, contrariamente às métricas tradicionais, é possível ter informações sobre o alcance e o uso dos trabalhos científicos. As métricas alternativas não são um substituto das métricas tradicionais, mas uma base de apoio na construção de um quadro mais completo sobre o impacto da ciência, pelo que se relacionam e complementam, já que medem impactos distintos. No seu conjunto, as métricas proporcionam uma nova visão sobre o impacto da produção científica dentro e fora da comunidade académica. Quando isoladas, nenhuma delas é capaz de descrever totalmente o desempenho científico.

A altmetria apresenta-se também como reação à crise do atual modelo de publicação e avaliação da ciência, contribuindo para a evolução dos estudos métricos da informação e é uma área de estudos em expansão cujos métodos complementam os estudos métricos tradicionais contribuindo para o entendimento mais completo da comunicação científica, dos seus atores, processos, produtos e impactos (Souza, 2014b).

Conclui-se assim que a altmetria surge como uma nova forma de medir o impacto da produção científica, com um maior número de fontes de dados e oferecendo ferramentas que agregam diversos indicadores altmétricos dentro de uma única métrica, como sejam: o Altmetric, o Impactstory, a Plum Analytics e a PLoS ALM, possibilitando assim uma visão mais ampla, ágil e atualizada em tempo real do que a visão proporcionada pelas métricas tradicionalmente utilizadas nesta avaliação.

O presente trabalho envolveu uma componente empírica de forma a diagnosticar quais os repositórios em Portugal que implementam as ferramentas altmétricas e compreender a importância destas ferramentas nos repositórios.

Os Repositórios Institucionais são sistemas de informação digital cuja finalidade é armazenar, preservar, divulgar e possibilitar o acesso à produção académica e científica da instituição. São também úteis para junto das outras comunidades científicas e da sociedade em geral dar projeção à produção intelectual do repositório.

O levantamento dos repositórios institucionais portugueses foi realizado

mediante a análise do portal RCAAP. Neste descobrimos a existência de 272 repositórios que fazem parte deste portal. Seleccionámos apenas os 24 Repositórios Institucionais de Ensino Superior por ser o nosso objeto de estudo. Um aspecto que despertou a nossa atenção foi o facto de neste universo de 24 repositórios apenas três (Universidade de Coimbra, Universidade do Minho e da Universidade da Beira Interior) apresentarem ferramentas altmétricas e /ou bibliométricas, o que nos levou a concluir que a utilização destas ferramentas é ainda muito escassa. Acredita-se que este trabalho ajudou a perceber a dinâmica das atividades científicas no que diz respeito à elaboração e visualização de métricas nos repositórios em estudo.

Concluimos da análise dos dados das entrevistas que estas ferramentas são um complemento à informação já disponibilizada, sendo uma mais-valia tanto para os investigadores como para a própria instituição, uma vez que enriquecem os conteúdos disponíveis, agregando valor aos serviços dos repositórios e dando visibilidade à produção científica da instituição e do investigador. Também o utilizador ao ter acesso a estas ferramentas consegue avaliar a relevância dos trabalhos, economizando tempo de pesquisa. Por outro lado, o facto de estas ferramentas darem uma visão mais ampla do impacto e do alcance da produção científica, incentiva ao autodepósito por parte dos investigadores e permite em tempo real tomar conhecimento do impacto das suas publicações. Desta forma foi possível diagnosticar quais os Repositórios Institucionais portugueses que implementaram ferramentas altmétricas e discutir a sua importância nestes repositórios, atingindo assim os objetivos.

O nosso estudo poderá ser um alerta para os Repositórios Institucionais que ainda não implementaram estas métricas, por desconhecimento ou por fatores externos, para que procedam a ações de aperfeiçoamento dos serviços oferecidos, tomando consciência da necessidade de acompanhar a evolução tecnológica e dotando os mesmos das ferramentas altmétricas, uma vez que o alcance das métricas alternativas é maior, permitindo chegar à produção científica mais oculta e que não esteja indexada em bases de dados bibliométrica tradicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmetric.com. (2020). *The donut and Altmetric Attention Score – Altmetric*.
<https://www.altmetric.com/about-our-data/the-donut-and-score/>
- Alvarado, R. (2007). A Bibliometria: História, Legitimação e Estrutura. Em *Para entender a ciência da informação* (pp. 185–217). EDUFBA.
- Araújo, C. A. (2006). Bibliometria: Evolução histórica e questões atuais. Em *Questão*, 12(1), 11–32.
- Araujo, R. F. (2015). Mídias sociais e comunicação científica: Análise altmétrica em artigos de periódicos da ciência da informação. Em *Questão*, 21(1), 96–109. <https://doi.org/10.19132/1808-5245211.96-109>
- Ball, R. (2018). *An Introduction to Bibliometrics: New Development and Trends*. Elsevier.
- Booth, A. D. (1967). A “Law” of occurrences for words of low frequency. *Information and Control*, 10(4), 386–393. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(67\)90201-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(67)90201-X)
- Bradford, S. C. (1961). *Documentação*. Fundo de Cultura. Rio de Janeiro.
- Cintra, P. R., & Costa, J. O. P. da. (2018, Dezembro). Almetria: Questionamentos ao paradigma vigente para avaliação da produção científica. *Inf. Inf., Londrina*, 23(3), 160 – 176.
- Clarivate Analytics. (2020). *Glossary*. Journal Citation Reports Help. <http://jcr.help.clarivate.com/Content/glossary.htm>
- Correia, A. M. R., & Mesquita, A. (2014). *Mestrados e Doutoramentos: 2ª Edição*. Vida Economica Editorial.

- Costa, T., Lopes, S., Fernández-Llimós, F., Amante, M. J., & Faria Lopes, P. (2012). *A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: Indicadores e ferramentas*. 7.
- Coutinho, E. (1988). As armadilhas da lei de Bradford. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 16(2), 217–225.
- Eigenfactor. (2020). *Eigenfactor: About*. <http://www.eigenfactor.org/about.php>
- Elsevier. (2020a). *Content Policy and Selection—Content—Scopus—Solutions*.
<https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content/content-policy-and-selection>
- Elsevier. (2020b). *Elsevier Journal Metrics Visualization. Helping Authors. Visualizing Key Metrics. Delivering Journal Insights*.
<https://journalinsights.elsevier.com/journals/0969-806X/snip>
- Elsevier. (2020c). *Measuring a journals impact*.
<https://www.elsevier.com/authors/journal-authors/measuring-a-journals-impact>
- Erdt, M., Nagarajan, A., Sin, S.-C. J., & Theng, Y.-L. (2016). Altmetrics: An analysis of the state-of-the-art in measuring research impact on social media. *Scientometrics*, 109(2), 1117–1166. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2077-0>
- F1000. (2020). *About F1000*. <https://f1000.com/about>
- Ferreira, A. G. C. (2010). Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. *Revista de Ciência da Informação*, 11(3), 13.

- Fonseca, E. N. da. (1979). A Bibliografia como Ciência: Da Crítica Textual à Bibliometria. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 12(1/2), 29–38.
- Garfield, E. (1955). Citation Indexes for Science – A New Dimension in Documentation through Association of Ideas. *Science*, 122, 108–111.
- Google Scholar. (2020). *About Google Scholar*.
<https://scholar.google.com/intl/en/scholar/about.html>
- Google Scholar Metrics. (2020). *English—Google Scholar Metrics*.
https://scholar.google.pt/citations?view_op=top_venues&hl=en
- Gouveia, F. C. (2013). Altmétria: Métricas de produção científica para além das citações | Altmétries: scientific production metrics beyond citations. *Liinc em Revista*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.18617/liinc.v9i1.569>
- Guedes, V. L. S., & 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*. 18.
- Haustein, S. (2016). Grand challenges in altmetrics: Heterogeneity, data quality and dependencies. *Scientometrics*, 9.
- Haustein, S., & Larivière, V. (2014). Mendeley as a Source of Readership by Students and Postdocs? Evaluating Article Usage by Academic Status. *Proceedings of the IATUL Conferences*, 11.
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, 520, 429–431.
<https://doi.org/10.1038/520429a>

- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(46), 16569–16572.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
- Impactstory. (2020). *Impactstory: Discover the online impact of your research*.
<https://profiles.impactstory.org/about>
- Kimura, H., & Kimura, H. (2015). Editorial. *Revista de Administração Contemporânea*, 19(4), 01–01. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2015150169>
- López Piñero, J. M., & Terrada, M. L. (1992). (III) Los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión. Em *Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica*. (Vol. 98, pp. 142–148).
- Lotka, A. J. (1926). *A distribuição de frequência da produtividade científica* (R. Urbizagastegui, Trad.). 8.
- Macedo, C. (2009). *Bibliometria e Avaliação Científica*.
https://sigarra.up.pt/reitoria/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=14740&pv_cod=09GoHdmanvlq
- Machado Junior, C., Souza, T. S. de, Parisotto, I. R. D. S., & Palmisano, A. (2016). As Leis da Bibliometria em Diferentes Bases de Dados Científicos. *Revista de Ciências da Administração*, 18(44), 111–123.
- Macias-Chapula, C. A. (1998). O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, 27(2), 134–140. <https://doi.org/10.1590/S0100-19651998000200005>

- Maricato, J. de M., & Filho, J. L. V. (2018). *O potencial da altmetria para medir outros tipos de impacto da produção científica: Dinâmicas de impacto social e acadêmico nas redes e mídias sociais*. 19.
- Maricato, J. de M., & Martins, D. (2018). *Altmetria: Complexidades, desafios e novas formas de mensuração e compreensão da comunicação científica na web social*.
- Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., & Delgado López-Cózar, E. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160–1177. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.002>
- Maximino, P. (2008). A Bibliometria e as bibliotecas: Projectos de investigação. *Cadernos BAD*, 0(1).
<https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/765>
- Mello, I. R., Barbosa, K. M. F., Dantas, J. A., & Botelho, D. R. (2017). 25 anos de publicação em auditoria: Análise bibliométrica sob o ponto de vista da Lei de Lotka, Lei de Zipf e Ponto de Transição (T) de Goffman. *Revista de Estudos Contábeis*, 8(15), 45–65.
- Merton, R. K. (1968). The Matthew Effect in Science. *Science*, 159(3810), 56–63.
- Miglioli, S. (2017). Influência e limites do Fator de Impacto como métrica de avaliação na ciência. *Ponto de Acesso*, 11(3), 17–33.
- Moed, H. F. (2010). *Measuring contextual citation impact of scientific journals / Elsevier Enhanced Reader*. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.01.002>
- Mohammadi, E., Thelwall, M., & Kousha, K. (2015). Can Mendeley bookmarks reflect readership? A survey of user motivations. *Journal of the Association*

for Information Science and Technology, 67(5), 1198–1209.

<https://doi.org/10.1002/asi.23477>

Moher, D., Naudet, F., Cristea, I. A., Miedema, F., P. A. Ioannidis, J., & Goodman, S. N.

(2018, Março 29). Assessing scientists for hiring, promotion, and tenure.

PLOS Biology |.

<https://journals.plos.org/plosbiology/article/file?id=10.1371/journal.pbio.2004089&type=printable>

Nascimento, A. G. do. (2016). Apêndice I: A altmetria para bibliotecários: Guia

básico para o uso de métricas alternativas na avaliação da produção

científica. Em *A altmetria para bibliotecários: Guia básico para o uso de*

métricas alternativas na avaliação da produção científica. (p. 84).

<http://www.unirio.br/ppgb/arquivo/andrea-goncalves-do-nascimento-produto>

ODLIS: Online Dictionary of Library and Information Science. (2002). 733.

Ortega, J. L. (2020). Altmetrics data providers: A metaanalysis review of the

coverage of metrics and publication. *El Profesional de La Información*,

29(1).

<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2020/ene/ortega.html>

Otlet, P. (1934). *Traité de Documentation: Le livre sur le livre. Théorie et Pratique*.

(Vol. 1). Editions Mundaneum, Palais Mondial, Imprimeurs D.

VanKeerberghen & Fils.

[https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/000/990/276/BIB-](https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/000/990/276/BIB-038A006_2006_0001_AC.pdf)

[038A006_2006_0001_AC.pdf](https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/000/990/276/BIB-038A006_2006_0001_AC.pdf)

- Pinto, A. L., & Matias, M. (2011). Indicadores Científicos e as Universidades Brasileiras. *Informação & Informação*, 16(3), 1–18.
<https://doi.org/10.5433/1981-8920.2011v16n3p1>
- Piwowar, H. (2013). Introduction altmetrics: What, why and where? *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 39(4), 8–9.
<https://doi.org/10.1002/bult.2013.1720390404>
- Plum Analytics. (2020). *Leadership—Plum Analytics*.
<https://plumanalytics.com/about/leadership/>
- Portugal, M. J., Branca, S., & Rodrigues, M. (2011). Dados de medida de fator de impacto das revistas científicas. *Revista de Enfermagem Referência*, 5, 211–215.
- Pradhan, P., & Dora, M. (2015). Altmetrics: An Alternative View-Point to Assess Scholarly Research Impact. *International Journal of Information Dissemination and Technology (IJIDT)*, 5, 123–130.
- Priem, J. (2014). Altmetrics. Em *Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact (1 edition)*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1507/1507.01328.pdf>
- Priem, J., Taraborelli, D., Groth, P., & Neylon, C. (2010, Outubro 26). *Altmetrics: A manifesto*. <http://altmetrics.org/manifesto/>
- Pritchard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25, 348–349.
- Public Library of Science (PLOS). (2020). Public Library of Science (PLOS). *Lagotto*. <https://www.lagotto.io/plos/>

- Roemer, R. C., & Borchardt, R. (2015a). *Chapter 2. Major Altmetrics Tools*. Library Technology Reports.
<https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/5746/7187>
- Roemer, R. C., & Borchardt, R. (2015b). *Meaningful Metrics: A 21st-Century Librarian's Guide to Bibliometrics, Altmetrics, and Research Impact*. 251.
- Roldan-Valadez, E., Salazar-Ruiz, S. Y., Ibarra-Contreras, R., & Rios, C. (2019). Current concepts on bibliometrics: A brief review about impact factor, Eigenfactor score, CiteScore, SCImago Journal Rank, Source-Normalised Impact per Paper, H-index, and alternative metrics. *Irish Journal of Medical Science (1971 -)*, 188(3), 939–951. <https://doi.org/10.1007/s11845-018-1936-5>
- Sanchez, A., Granado, A., & Antunes, J. L. (2014). *REDES SOCIAIS PARA CIENTISTAS*. Nova Escola Doutoral – Reitoria da Universidade NOVA de Lisboa.
https://www.unl.pt/data/escola_doutoral/RedesSociaisparaCientistas.pdf
- Sancho, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica. *Revista Española de Documentación Científica*, 13(3–4), 842–865.
- SCImago Journal & Country Rank. (2007). *SCImago Journal & Country Rank*. SJR-About Us. <https://www.scimagojr.com/aboutus.php>
- Scimago Research Group. (2007). *DESCRIPTION OF SCIMAGO JOURNAL RANK INDICATOR*. <https://www.scimagojr.com/SCImagoJournalRank.pdf>

- Silva, D. D., & Grácio, M. C. C. (2017). Índice h de Hirsch: Análise comparativa entre as bases de dados Scopus, Web of Science e Google Acadêmico. *Em Questão*, 23(0), 196–212.
- Silva, L. C. M. (2016). *Altmétrias: Novas métricas para o trabalho científico* [Mestrado, Universidade de Coimbra].
<http://hdl.handle.net/10316/32514>
- Solla Price, D. J. de. (1986). *Little science, big science... And beyond*. London: Columbia University Press.
- Souza, I. V. P. de. (2014a). Altmétrie ou métriques alternatives: Concepts e principais características. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, 4(2), 58–60. <https://doi.org/10.5380/atoz.v4i2.44554>
- Souza, I. V. P. de. (2014b). *Altmétrie: Métriques alternatives do impacto da comunicação científica*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.1059176.v1>
- Spinak, E. (1998, Agosto). Indicadores cientométricos. *Ciência da Informação*, 27(2), 141–148.
- Strehl, L. (2005). O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: Aspectos conceituais e metodológicos. *Ciência da Informação*, 34(1), 19–27. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652005000100003>
- Sutton, S. (2014). Altmétrics: What Good are They to Academic Libraries? *Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings*, 4(2). <https://doi.org/10.4148/2160-942X.1041>
- Tahamtan, I., & Bornmann, L. (2020). Altmétrics and societal impact measurements: Match or mismatch? A literature review. *El Profesional de la Información*, 29. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.02>

- Thelwall, M., & Fairclough, R. (2015). Geometric journal impact factors correcting for individual highly cited articles. *Journal of Informetrics*, 9(2), 263–272.
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.02.004>
- Thomson Reuters. (2009). *Journal Citation Reports*.
http://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/jcr_qrc_pt_20101026.pdf
- Vanti, N., & Sanz-Casado, E. (2016). Altméria: A métrica social a serviço de uma ciência mais democrática. *TransInformação*, 28(3), 349–358.
- Vanz, S. A. de S., Santin, D. M., & Pavão, C. M. G. (2018). *A bibliometria e as novas atribuições profissionais nas bibliotecas universitárias*.
<https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v9i1p4-24>
- Vargas, R. D. A. (2011). A.
- Vargas, R. D. A. (2014). *A produção científica brasileira em ciências agrárias indexada na Web of Science: Características e redes de colaboração (2000-2011)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Verissimo, J. (2012). *As bibliotecas universitárias face ao desafio do Google Scholar: Ameaça ou oportunidade*.
- Vieira, E. de S. (2013). *Indicadores bibliométricos de desempenho científico: Estudo da aplicação de indicadores na avaliação individual do desempenho científico* [Tese de doutoramento]. Universidade do Porto.
- Vieira, P. V. M., & Wainer, J. (2013). Correlações entre a contagem de citações de pesquisadores brasileiros usando o Web of Science, Scopus e Scholar. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 18(3), 45–60.

Villar, A. (2011). *El «eigenfactor»: Un nuevo y potente instrumento bibliométrico para evaluar la investigación*. 39.

Waltman, L., van Eck, N. J., van Leeuwen, T. N., & Visser, M. S. (2013). Some modifications to the SNIP journal impact indicator. *Journal of Informetrics*, 7(2), 272–285. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.11.011>

Web of Science Group. (2020). Web of Science Journal Evaluation Process and Selection Criteria. *Web of Science Group*.
<https://clarivate.com/webofsciencegroup/journal-evaluation-process-and-selection-criteria/>

Zulueta García, M. À. (2006). *Bibliometría y métodos bibliométricos*. (J. LÓPEZ YEPES, Ed.). Pirámide.

ENTREVISTAS

Entrevista: Estudo Geral da Universidade de Coimbra

Quais as vantagens percebidas sobre a inclusão das ferramentas altmétricas e bibliométricas no Estudo Geral, Repositório da Universidade de Coimbra? Por que razão as implementaram e como reagiram os investigadores a essa inclusão (por exemplo, notam aumentos na submissão, produziu efeitos ou ficou igual?)

Entrevistado 1 na UC: Estas ferramentas são muito importantes para qualquer repositório. Vêm enriquecer de uma forma significativa a informação que é dada aos investigadores por um lado, e por outro lado também são dados que podem mostrar à própria instituição a importância de que se reveste o repositório. Portanto, temos aqui algumas questões que nos conduziram também a esta situação: por um lado, a importância do repositório para a própria instituição, e por outro lado, a importância que tem para cada investigador, uma vez que lhe permite ter acesso a dados sobre o impacto que a sua produção científica tem, e desse modo, nós conseguimos recolher informação, conseguimos recolher um conjunto de downloads e de visualizações que são feitas dos documentos que estão depositados no Estudo Geral, mas também conseguimos recolher informação externa, como seja, o número de citações na Scopus, e na Web of Science e ainda recolhemos indicadores de “altmetrics”. Isto por um lado é importante, uma vez que dá visibilidade à produção científica da instituição e do investigador. Por outro lado, fizemos uma reestruturação do nosso repositório, nós estamos a trabalhar numa nova plataforma, numa solução que pretende não apenas dar acesso à informação, às publicações dos investigadores, mas acrescentar outras valências importantes, como a integração de perfis de investigadores, as unidades de I&D e os projetos, com um intuito muito claro de criar um sistema de gestão de ciência.

Entrevistado 2 na UC: As métricas são importantes porque enriquecem os conteúdos disponíveis. A maioria são métricas recuperadas de bases de dados que de outra forma não eram possíveis de serem geradas pelo repositório. Estas métricas também permitem ao investigador obter dados sobre o número de downloads do seu trabalho ou até mesmo identificar redes de investigadores que colaboram nos seus trabalhos.

Para termos uma visão mais clara da utilização do repositório Estudo Geral, o entrevistado 1 colocou-se no papel de utilizador:

Entrevistado 1 na UC: Vou entrar no repositório como utilizadora, de forma a perceber o que o repositório me pode oferecer. Começo logo por ver que esta estrutura é diferente das dos outros repositórios. Porque nós já temos para além das comunidades e coleções que são a base da organização das publicações, uma opção para vermos as publicações e temos outra opção ligada aos investigadores.

Nós começámos por uma componente de publicações, aproveitámos aquilo que já tínhamos feito desde 2008, e com base nessa informação, vamos desenvolver as outras opções do menu inicial. Se formos para os “investigadores” podemos percorrê-los pelo nome e temos um “Research Profile”, em que cada autor que tem publicações associadas ao seu perfil, está identificado como investigador e tem um conjunto de informação que, para além de permitir agregar todas as publicações, independentemente da forma do nome que adota através de um identificador único, que neste caso é o ORCID, nos permite saber se é investigador UC ou não.

Há uma complexidade acrescida quer no desenvolvimento da plataforma, quer na sua manutenção e até na gestão que é feita e, portanto, nós vamos fazendo esta tarefa gradualmente... temos aqui já um conjunto significativo de autores que é reconhecido, temos ainda pessoas a trabalhar na identificação destes investigadores e a agregá-los a todos ao mesmo perfil. É, portanto, um trabalho que ainda está a ser desenvolvido- e nós pensamos que estará para terminar daqui a algumas semanas.

Outra questão é que, por exemplo, quando visualizamos um perfil de um investigador, como referiu o Dr. Bruno (quando se referiu à possibilidade de conhecermos as redes

de colaboração entre investigadores), temos a possibilidade de identificar a rede de colaborações de cada autor, ou seja, existe uma opção no perfil, no “Research Profile”, que nós designamos como a *Network Lab* que através dos trabalhos que estão no repositório, nos permite identificar quais são os autores que colaboram com este que estamos a visualizar. Temos então, essa possibilidade de identificar os trabalhos que o investigador tem em colaboração com outros e, dentro daqueles trabalhos, também conseguimos perceber quais são aqueles com quem ele mais vezes trabalha. Tudo isto é uma forma de valorizar e enriquecer um repositório que não é apenas um repositório de publicações, tentando fazer a gestão da informação e relacionar várias componentes: investigador, rede com que trabalha, centro de investigação a que pertence, os indicadores que os seus trabalhos vão obtendo, etc.

Em relação ao feedback dos utilizadores na inclusão destas ferramentas, o entrevistado 1 afirma que:

Entrevistado 1 na UC: Vamos tendo algum *feedback*, no entanto, há aqui uma questão que tem a ver com a divulgação que é feita do repositório. O repositório não tem sido muito divulgado ultimamente. Como disse, o repositório de publicações já existe desde 2008, tendo vindo a sofrer algumas alterações, com a substituição do Dspace por versões mais recentes, mas agora temos uma versão mais abrangente e interoperável, o DSpaceCRIS. Nós neste momento temos um sistema que aborda várias componentes, para além das publicações e ele ainda não foi muito divulgado de forma a que nós consigamos ter uma perceção muito clara daquilo que o utilizador, neste caso, o utilizador depositante tem. Nós continuamos a ter o utilizador que vai à procura de documentos e lhes quer aceder de forma imediata -, digamos que esse continua a ser um dos principais objetivos do repositório. Mas não podemos esquecer os outros objetivos iniciais do repositório: o da preservação da produção científica dos autores da UC e o do aumento da visibilidade dos investigadores e da própria UC. Em relação aos outros utilizadores, os investigadores depositantes, vamos estabelecendo algumas relações com alguns centros de investigação, necessitando de desenvolver um pouco mais desta componente para podermos depois mostrar de uma forma mais visível as interações que aqui se estabelecem e a importância destas interações. Por

este motivo, nós ainda não fizemos uma divulgação desta ferramenta, como ela está agora. Vamos comunicando com uns e com outros, há pessoas que já se apercebem, há investigadores que têm consciência destas alterações, mas, muitos deles não têm essa perceção. E, de facto, nós ainda não fizemos essa promoção e divulgação do repositório.

Entrevistado 2 na UC: Esses indicadores validam a informação presente no repositório. Se o investigador pretende ler ou estudar determinado assunto, tendencialmente escolhe um trabalho citado na web of Science, validado por um processo de arbitragem científica em vez de um trabalho que não seja indexado nas bases de dados e sem qualquer citação. Este recurso permite aos utilizadores avaliar a relevância dos trabalhos. Portanto, são indicadores úteis para utilizadores na procura de informação.

Entrevistado 1 na UC: O repositório da Universidade de Coimbra é mais do que um repositório, uma vez que temos vindo a associar ao facto de disponibilizarmos as publicações, outros aspetos relevantes para o investigador e para a instituição. O Estudo Geral mantém as vantagens que tinha quando era apenas um repositório de publicações, ou seja, as pessoas continuam a encontrar aquilo que é produzido pelos autores da Universidade de Coimbra, mas ainda não é tudo, ainda não conseguimos fazer com que fosse um repositório obrigatório, um depósito com todo o tipo de publicações dos seus investigadores. Mas já tem funções importantes, por exemplo, é onde está o depósito legal das cópias digitais - é obrigatório por lei dispor de uma cópia digital de todas as dissertações e de todos os doutoramentos que são defendidos na Universidade. Assim, outro fator importante é que o repositório já faz a ligação com outras plataformas, como a Direção-Geral de Estatística da Educação e Ciência (DGEEC) do ensino superior, já sem falar que faz parte da rede do Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP). E também se consegue depositar com a referência a indicadores, como o DOI ou o ORCID. Existe um conjunto de funções que o repositório preenche e que vão para além da própria pesquisa que é feita por aqueles utilizadores que necessitam de saber o que se tem publicado acerca de uma temática, ou mesmo o que determinado autor tem publicado. É uma forma de valorizar a informação que é depositada no Estudo Geral, tendo acesso a estas métricas. Não

apenas às métricas que estão associadas ao próprio repositório (que são as que aparecem sempre na página dos metadados associados ao documento depositado) mas também acrescentámos a possibilidade de terem a informação que está registada na Web of Science ou na Scopus se lá estiver.

Portanto, há um conjunto de informação muito importante que veio valorizar, e muito, este repositório.

Quando foi implementada a inclusão das ferramentas altmétricas e bibliométricas no Estudo Geral?

Entrevistado 2 na UC: Foi implementada em Maio de 2018, período em que migrámos para uma nova versão do DSpace com uma componente CRIS incluída, designada por DSpaceCRIS.

Entrevista: RepositóriUM Universidade do Minho

Quais as vantagens percebidas sobre a inclusão das ferramentas altmétricas no Repositório da Universidade do Minho? Porque razão as implementaram?

Entrevistado 1 na UM: A vantagem ou a razão que nos levou a implementá-las digamos que nos dão outros indicadores para além daqueles do uso que já tínhamos, realmente a questão dos downloads e dos acessos que nós temos a partir do próprio software do repositório do DSpace e isso servir como um incentivo para os próprios autores para depositarem as suas publicações no repositório, uma vez que têm ali essa informação. É ao mesmo tempo uma ferramenta de informação para o próprio repositório, mas é sobretudo uma ferramenta de informação para os utilizadores do repositório e para os autores que são aqueles que depositam os conteúdos.

Entrevistado 2 na UM: Da minha parte subscrevo o que o Dr. Eloy referiu, para, além disso, apontaria, por exemplo, para o facto de as pessoas terem mais atenção ao impacto visual que a utilização dos badges da Altmetric ou da Dimensions pode ter. Temos outras métricas que possam mostrar o impacto, a disseminação dos registos e, também, servirem como indicadores da influência e do impacto que as publicações depositadas no repositório vão tendo. Toda e qualquer ferramenta deste tipo, é útil do ponto de vista do utilizador e dos próprios autores, ou seja, os produtores de informação para terem esta informação em tempo real.

Como reagiram os investigadores a essa inclusão (notam aumentos na submissão, produziu efeitos ou ficou igual)?

Entrevistado 2 na UM: Não fizemos nenhum inquérito, foi mais baseada em conversas mais empíricas com utilizadores. Quando as ferramentas foram disponibilizadas fomos tendo reações bastante positivas à sua inclusão porque todo e qualquer utilizador gosta de ter este tipo de informação, de visualizar estas métricas e quando isto foi disponibilizado, de facto, teve algum impacto, como disse, tivemos reações muito positivas e, penso, que ficaram bastante agradadas com mais esta fonte de informação ou esta possibilidade de extraírem mais informações acerca das suas publicações. Quando estas ferramentas foram disponibilizadas sensivelmente em momentos em que fizemos upgrades ou migrações da versão da plataforma que nos serve de base para o repositório, no caso, o Dspace... portanto, foram integradas num conjunto de pacotes de melhorias e de novas funcionalidades dissociando o todo e tentando ligar só esta funcionalidade... não sei se será a melhor forma de o fazer mas sei que teve algum impacto, as pessoas ficaram bastante agradadas. No entanto, não podemos de uma forma linear relacionar um aumento muito significativo relativamente a este tipo de ferramentas.

Entrevistado 1 na UM: Mesmo não tendo um impacto muito forte todas as ferramentas contribuem para fidelizar as pessoas na utilização do repositório mais do que para aumentar... o facto de o repositório estar atualizado, ter ferramentas atualizadas, etc permite fidelizar, mas, como eu disse nenhuma delas, as altmetrics, diria que o impacto não foi muito significativo isoladamente, mas contribuem com outras coisas para esta manutenção da organização do repositório.

Quando foi implementada a inclusão das ferramentas altmétricas no repositório da Universidade do Minho?

Entrevistado 1 na UM: Implementada há alguns anos, talvez em 2015 ou 2016.

Entrevistado 2 na UM: Nós neste momento temos duas ferramentas dessa natureza: o altmetric.com, essa ferramenta foi instalada por volta de 2015 e uns anos mais tarde, por volta de 2018, instalámos uma ferramenta/ aplicação a Dimensions.

Entrevista: uBibliorum- Repositório Digital da Universidade da Beira Interior (UBI)

Quais as vantagens percebidas sobre a inclusão das ferramentas altmétricas no uBibliorum?

Entrevistado 1 na UBI: A primeira vantagem na introdução das ferramentas altmétricas (Plumx Metrics) agregadas ao Repositório Digital da UBI – *uBibliorum* – prende-se com a amplificação e divulgação da produção científica, e assim incentivar o autodepósito pelos investigadores e docentes da Universidade da Beira Interior.

Na sequência deste evidente incentivo pretende-se que os autores, através destas ferramentas, possam analisar o impacto e o alcance da sua produção científica num só lugar.

Esta ferramenta ao apresentar resultados em cinco categorias (redes sociais, citações, uso, resultados e menções) quantifica os resultados e permite ver a fonte de informação dessa ocorrência.

Num sentido mais abrangente consideramos também como importante vantagem a exponenciação do valor no nosso repositório.

Por que razão as implementaram e como reagiram os investigadores e utilizadores a essa inclusão (por exemplo, notam aumentos na submissão, produziu efeitos ou ficou igual?)

Entrevistado 1 na UBI: Implementamos estas ferramentas por proposta da Vice-Reitoria Área da Investigação e Projetos no sentido de sensibilizar a comunidade académica para o autodepósito da produção científica. Contudo o aumento de depósitos não nos parece ter sido consequência direta desta dinâmica, mas sim por questões da Política Institucional do Acesso Aberto.

No entanto, podemos salvaguardar, que a maioria dos docentes e investigadores reconhecem nesta introdução, uma ferramenta de qualidade que complementa os seus objetivos de monitorização do impacto das suas publicações.

Quando foi implementada a inclusão das ferramentas altimétricas no repositório?

Entrevistado 1 na UBI: Foram implementadas a inclusão das ferramentas altmétricas em Julho de 2019.