

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

AUDRY ROSE MATTOS ÁVALOS IBRAGIMOVA

**INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO REPOSITÓRIO DIGITAL
ATTENA**

Recife
2021

AUDRY ROSE MATTOS ÁVALOS IBRAGIMOVA

**INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO REPOSITÓRIO DIGITAL
ATTENA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Bacharelado em Gestão da Informação da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a Graduação em Gestão da Informação.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Márcia Ivo Braz

Recife
2021

Catálogo na fonte
Biblioteca Joaquim Cardozo – Centro de Artes e Comunicação

114i Ibragimova, Audry Rose Mattos Ávalos
Indicadores de produção científica do repositório digital Attena / Audry
Rose Mattos Ávalos Ibragimova. – Recife, 2021.
78p.: il.

Orientadora: Márcia Ivo Braz.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal
de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Departamento de Ciência
da Informação. Curso de Gestão da Informação, 2021.

Inclui referências e anexos.

1. Produção Científica. 2. Indicadores Científicos. 3. Repositórios
Institucionais. I. Braz, Márcia Ivo (Orientadora). II. Título.

020 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2021-91)



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Departamento de Ciência da Informação

FOLHA DE APROVAÇÃO

“Indicadores de produção científica do repositório digital Attena”

Audry Rose Mattos Ávalos Ibragimova

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora, apresentado e aprovado de modo remoto (online), conforme autorizado pelo PROACAD/UFPE em Ata de Reunião Virtual dos Coordenadores de Graduação do dia 12 de Maio de 2020, pelo Curso de Gestão da Informação, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

TCC aprovado: 28 de Abril de 2021.

Banca Examinadora:

Orientadora – Profa. Dra. Márcia Ivo Braz
DCI/Universidade Federal de Pernambuco

Examinador 1 – Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva
DCI/Universidade Federal de Pernambuco

Examinador 2 – Prof. Dr. Natanael Vitor Sobral
UFBA

A você, Hyale, minha amada filha.

"If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants" (NEWTON, 1676, *on-line*).

RESUMO

Avaliar e monitorar a produção científica através de indicadores de desempenho passa a ser primordial num cenário cada vez mais competitivo. Esforços voltados a oferecer um serviço de qualidade à sociedade constituem propósito desafiador para as organizações, principalmente para as instituições de ensino superior que se lançam à promoção e ao desenvolvimento das ciências, contribuindo direta e indiretamente para o crescimento de um país. Nesse sentido, quais indicadores podem ser implementados para a avaliação e suporte ao processo de planejamento estratégico do Repositório Institucional de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Pernambuco? As respostas contribuem para o debate acadêmico acerca do impacto que os indicadores exercem no aparato administrativo, político e social da instituição. Pretende analisar a produção científica do repositório Attena, e examinar qualitativamente as informações resultantes das inferências feitas através dos dados coletados. Utiliza o método de cunho aplicado, pois visa gerar novos conhecimentos para solucionar a problemática. De abordagem quali-quantitativa, pois realizou a análise dos dados brutos extraídos de tal base, onde foram elaborados cálculos, a fim de se interpretar os resultados e compreender os aspectos envolvidos dentro do contexto fenomenológico. Os resultados apontam o Programa de Pós-Graduação em Computação no *ranking* de produção científica durante o espaço temporal escolhido para análise (2014 a 2021), havendo catalogando em média 160 documentos anualmente. De igual modo, apontam a uma queda brusca nas catalogações indexadas entre os anos 2020 a 2021, reflexo do contexto de pandemia causada pelo SARS-CoV-2 que paralizou as pesquisas. Três indicadores científicos são propostos para serem implementados para o suporte e avaliação da produção científica do repositório Attena.

Palavras-chave: Produção Científica. Indicadores Científicos. Repositórios Institucionais.

ABSTRACT

Evaluating and monitoring scientific production through performance indicators becomes paramount in an increasingly competitive scenario. Efforts aimed at offering a quality service to society are a challenging purpose for organizations, especially for higher education institutions that are involved in the promotion and development of sciences, contributing directly and indirectly to the growth of a country. In this sense, what indicators can be implemented to assess and support the strategic planning process of the Institutional Repository of Theses and Dissertations of the Federal University of Pernambuco? The responses contribute to the academic debate about the impact that the indicators have on the administrative, political and social apparatus of the institution. It intends to analyze the scientific production of the Attena repository, and to qualitatively examine the information resulting from the inferences made through the collected data. It uses the applied method, as it aims to generate new knowledge to solve the problem. With a qualitative and quantitative approach, as it performed the analysis of the raw data extracted from such base, where calculations were made, in order to interpret the results and understand the aspects involved within the phenomenological context. The results point to the Graduate Program in Computing in the ranking of scientific output during the time period chosen for analysis (2014 to 2021), with an average cataloging 160 documents annually. Likewise, they point to a sharp drop in indexed catalogings between the years 2020 to 2021, reflecting the context of a pandemic caused by SARS-CoV-2 that paralyzed research. Three scientific indicators are proposed to be implemented to support and evaluate the scientific production of the Attena repository.

Keywords: Scientific Production. Scientific Indicators. Institutional Repositories.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 –	Diagrama Esquemático de um Sistema Geral de Comunicação ...	19
Figura 02 –	Interpretação do Objeto Observável na Psicologia Gestalt	21
Figura 03 –	Relação entre as Subdisciplinas Métricas	27
Figura 04 –	Ciclo da Produção e Comunicação Científica	31
Figura 05 –	Interoperabilidade entre Repositórios Digitais por meio do Protocolo OAI-PMH	41
Figura 06 –	Marcos Legais do Repositório Attena	47
Figura 07 –	Filtragem da Produção Científica por Data do Documento	49
Figura 08 –	Produção Científica dos Programas de Pós-Graduação da UFPE	51
Figura 09 –	Ranking de Teses de Doutorado da UFPE	51
Figura 10 –	Ranking de Dissertações de Mestrado da UFPE	52
Figura 11 –	Programas de Pós-Graduação Cadastrados no Attena	53
Figura 12 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2014	54
Figura 13 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2015	55
Figura 14 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2016	55
Figura 15 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2017	56
Figura 16 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2018	56
Figura 17 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2019	57
Figura 18 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2020	57
Figura 19 –	Ranking de Produção Científica do Attena em 2021	58
Figura 20 –	Produção Científica do Attena em entre os anos 2014 a 2021	58
Figura 21 –	Programas com Produção Científica Inexpressiva	59
Figura 22 –	Ranking das 10 BDTS mais produtivas	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 –	Preço das Assinaturas das Revistas Científicas, 1989 – 2001	37
Quadro 02 –	Indicadores de Desempenho do Repositório Attena	62

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVAS	13
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E OS ESTUDOS MÉTRICOS	17
3.2.	PRÁTICAS DE MENSURAÇÃO DA INFORMAÇÃO	22
3.2.1	INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS	28
3.2.2	INPUTS E OUTPUTS DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	30
4	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	35
4.1	A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	35
4.1.1	REPOSITÓRIOS DIGITAIS	39
4.2	PADRÕES DE INTEROPERABILIDADE	42
4.3	O REPOSITÓRIO DIGITAL ATTENA	43
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	65
	ANEXO A - POLÍTICA DO REPOSITÓRIO DIGITAL DA UFPE	75
	ANEXO B – ESTATUTO E REGIMENTO GERAL DA UFPE	76
	ANEXO C – PLANO DE DADOS ABERTOS DA UFPE	77
	ANEXO D – PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL DA UFPE	78

1 INTRODUÇÃO

Os esforços voltados a oferecer um serviço de qualidade à sociedade, constituem propósito desafiador para as organizações, em particular para as instituições públicas de ensino superior que se lançam à promoção e ao desenvolvimento das ciências por meio da pesquisa, ensino, e extensão, exigindo das mesmas uma estrutura configurada de tal maneira que priorize a eficiência, ou seja, seus serviços devem ser executados com presteza, perfeição e rendimento funcional, minimizando o desperdício de tempo e de recursos públicos.

De fato, os esforços empregados pelas entidades públicas em oferecer um serviço eficiente decorre de um processo de modernização na Gestão Pública iniciado na década de 70, ou seja, não é algo novo, já estava pautado, ainda que tacitamente, no Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, que versava sobre o “Dever da Boa Administração”, e previa um sistema de controle que comprovasse os atos administrativos pautados no princípio da eficiência da gestão orçamentária, financeira e patrimonial dos órgãos e entidades da Administração Federal. Mas, somente na década de 90 é que se tem um amplo movimento de reforma do Estado, que visava mudanças econômicas, fiscais, tributárias, previdenciárias e judiciárias que, aliada à crise financeira (decorrente das medidas esdrúxulas tomadas pelo então presidente Collor) intensifica ainda mais o descontentamento da sociedade com a atuação do setor público, dando início ao processo de modernização da Administração Pública (BACELLAR FILHO *apud* FLESCHE, 2015, p. 215).

Tal processo de modernização, impulsionado por um conjunto de diretrizes estabelecidas pelo Tribunal de Contas da União (TCU), passa a exigir da Administração Pública a imediata adoção das práticas de governança em todos os segmentos dos órgãos públicos. Dentre essas práticas, a implantação de instrumentos de medição de desempenho, de modo a “comunicar, promover e acompanhar a materialização dos anseios institucionais, alinhados às necessidades e às expectativas da sociedade, os quais são formalizados por meio das estratégias da organização” (BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE PERNAMBUCO. 2019, p. 3). A eficiência administrativa passa a ser então, o incremento buscado pelas organizações.

Favorecendo-se deste cenário de modernizações, surgem os repositórios digitais, que passam a oferecer um novo conceito de divulgação científica de acesso aberto, contrapondo-se ao modelo de acesso ao conteúdo por assinatura, que se mostrava ineficiente para um contexto socioeconômico pautado no “conhecimento”, pois limitava o acesso ao conteúdo das publicações e estancava a comunicação científica.

Através da interoperabilidade promovida pelo *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH), os repositórios passaram a atuar como provedores de dados e serviços, ampliando a disseminação de seus conteúdos em múltiplas fontes e, conseqüentemente, ampliando o potencial de descoberta e citação de suas publicações (ROMANETTO; FERREIRA; SANTOS, 2018, p. 2). A interoperabilidade, portanto, não só atua ampliando a disseminação de conteúdos científicos dos repositórios institucionais, como também pode ser entendida como indicador de desempenho interno dos próprios repositórios digitais, uma vez que permite a criação de redes e a integração com motores de buscas (WESTELL *apud* CASSELLA; 2010, p. 212).

Nesse sentido, avaliar e monitorar a produção científica através de indicadores passa a ser primordial num cenário onde o número cada vez maior de cientistas compete avidamente por recursos cada vez mais escassos (LETA, 2011, p. 4).

Além de exporem o potencial qualiquantitativo do progresso científico das entidades de fomento à pesquisa, os indicadores de desempenho simplificam o entendimento de atividades complexas através da representação quantificada da informação, contribuindo com a gestão e o planejamento estratégico das organizações.

Diante dessa abordagem, as perguntas que conduzem à problemática da pesquisa são: a) quais os indicadores de desempenho das publicações científicas que estão catalogadas no Repositório Attena da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) entre os anos 2014 (data de sua implementação) a 2021?; b) Qual o número total de publicações indexadas; em que idioma estão escritos; qual o total de citações e quais áreas científicas indexaram mais teses e dissertações na referida base?; c) Como tem sido o reflexo de seu desempenho nos *Rankings* Internacionais de Qualificação Web?; e d) Qual o perfil e a tendência da ciência produzida na UFPE para o contexto econômico local e nacional?

Para além das perguntas mencionadas acima, somam-se também os problemas de baixo financiamento destinado à pesquisa, má distribuição de recursos e um modelo internacionalizado de ciência, no qual se privilegiam temáticas e veículos de visibilidade internacional em detrimento de outros (LETA, 2011, p. 14).

Inserindo a temática da pesquisa dentro do contexto “produção científica” e “indicadores de desempenho”, o cerne da investigação é: quais indicadores podem ser implementados para a avaliação e suporte ao processo de planejamento estratégico do Repositório Institucional de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Pernambuco?

1.1 JUSTIFICATIVAS

Para o desenvolvimento da pesquisa ampara-se o interesse de realização nos eixos sociais e acadêmicos. A justificativa social está na articulação de estratégias que apoiam a finalidade da instituição, conforme o art. 4º, incisos II e V, do Estatuto e Regimento Geral da Universidade Federal de Pernambuco¹, colaborando para o desenvolvimento do país e em particular do nordeste, com transparência e responsabilidade social. E a justificativa acadêmica, por sua vez, está em contribuir para o debate acadêmico sobre o impacto que os indicadores científicos exercem no aparato administrativo, político e social da instituição.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O documento está dividido nas seguintes seções: a primeira seção contém a introdução e as justificativas que motivaram a execução da pesquisa. A seção 2, aborda os objetivos geral e específicos. Na seção 3, o referencial teórico abordando estudos e conceitos pertinentes ao universo científico do trabalho com suas subdivisões que abordam a intrínseca relação da Ciência da Informação e dos Estudos Métricos da Informação. A seção 4 subdividida em mais 3 subseções aborda a “comunicação científica”, fazendo uma breve menção histórica aos movimentos que impulsionaram o surgimento dos repositórios digitais, os padrões de interoperabilidade usados para o funcionamento dos mesmos, e todo o levantamento bibliográfico do Repositório de Teses e Dissertações da UFPE – Attena. Na seção 5, descreve-se detalhadamente todo o procedimento metodológico, com o tipo de abordagem da pesquisa, as etapas, as técnicas e as ferramentas utilizadas para a realização da mesma. Na seção 6 está a pesquisa propriamente dita, o desenvolvimento do assunto principal do trabalho, a análise dos dados coletados e a apresentação dos resultados. Por fim, a seção 7, apresenta os dados e as informações resultantes da inferência analítica realizada. O objetivo da seção é abordar, mais especificamente a produção científica catalogada no repositório dentro do contexto fenomenológico que está inserido. Apresenta também, as últimas considerações sobre o trabalho, as limitações encontradas para o desenvolvimento da pesquisa e propostas para estudos futuros.

¹ Documento disponível no Anexos B.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar quais indicadores científicos podem ser implementados para a avaliação e suporte ao processo de planejamento estratégico do Repositório Institucional de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Pernambuco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar os regulamentos, normas e políticas voltadas à construção, avaliação e monitoramento de indicadores de desempenho no âmbito da Universidade Federal de Pernambuco²;
- b) Explorar na bibliografia nacional e internacional estudos sobre a representatividade científica da Plataforma Attena;
- c) Extrair e organizar os dados coletados do repositório para aprofundar a análise, de modo a inferir novas informações;
- d) Estruturar e examinar qualitativamente as informações resultantes das inferências feitas através dos dados coletados; e
- e) Mapear e construir os indicadores científicos do repositório Attena.

² Todo o embasamento legal encontrado estará disponível nos Anexos deste trabalho.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No universo corporativo, o desempenho dos gestores é medido pelo sucesso de suas metas institucionais e, de igual modo, as entidades públicas também estão sujeitas às medições de desempenho. Entretanto, faz-se necessário diferenciar Indicador de Desempenho e Medição de Desempenho, ou Métrica.

Embora tais terminologias sejam usadas indistintamente, há um elemento que as diferencia: Métricas ou Medições de Desempenho são usadas quando os elementos referentes ao desempenho podem ser mensurados diretamente, de forma que sua quantificação possa ser realizada com facilidade, exemplo: o número de alunos matriculados no curso de Graduação em Gestão da Informação da UFPE; enquanto Indicadores de Desempenho são medidas que proporcionam uma visão ampliada do fenômeno que se quer estudar, valem-se sempre de duas ou mais variáveis (BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE PERNAMBUCO, 2019, p. 4).

Nesse contexto, e entendendo-se que os repositórios digitais são parte de um novo conceito de comunicação científica pautado no movimento *Open Archives Initiative* (OAI)³, considera-se relevante identificar os indicadores adotados na avaliação dos repositórios que contribuem para o aprimoramento e aumento da visibilidade dos mesmos, desde que a avaliação esteja ancorada em métricas consistentes e de qualidade (ROMANETTO; FERREIRA; SANTOS, 2018, p. 3). Mas, como quantificar a informação, haja visto que a mesma dentro do contexto das ciências humanas e sociais, muda conforme as variáveis que estejam envolvidas?

Piotr Trzesniak (2014, p. 9) menciona que é preciso levar em consideração algumas diferenças que podem acarretar consequências imprevisíveis e indesejadas quando se quantifica informações dentro das áreas das ciências humanas e sociais aplicadas: a) Ter cautela na quantificação de informações que podem estar contaminadas com efeitos alheios a ela; b) A maior parte dos fenômenos e processos passíveis de uma modelagem “causa-efeito” são de natureza estocástica, ou seja, não determinística; e c) A quantificação de um fenômeno estocástico nunca deve estar pautada na expectativa de um resultado verdadeiro e único.

Portanto, observações isoladas, dentro do contexto estocástico⁴, nada permitem concluir ou deduzir: é preciso dispor-se de um conjunto representativo de observações da mesma espécie

³ Movimento de Abertura de Arquivos, surgido em 1999, “foi uma iniciativa pioneira na reflexão sobre o processo de publicação e reorganização das publicações científicas, bem como de suas influências na comunicação científica eletrônica” (WEITZEL, 2006, p. 59).

⁴ As ciências ditas “exatas”, especialmente no que concerne aos fenômenos determinísticos, harmonizam-se naturalmente à álgebra e ao cálculo e a modelagem dos seus respectivos processos; o mesmo não ocorre para os fenômenos das áreas de humanas, por isso chamadas de ciências estocásticas (TRZESNIAK, 2014, p. 6).

para poder fazer afirmativas fundamentadas (TRZESNIAK, 1998, p. 3), ou seja, é preciso investigar o fenômeno através da observação e do questionamento direto, de modo a compreender como dá-se o processo ou o objeto analisado, e identificar que regras, padrões ou que comportamentos estão ligados ao objeto em estudo. O resultado desses questionamentos são os que nortearão a construção dos indicadores.

Pavão, *et al* (2011, p. 106) mencionam que quando se fala em indicadores científicos, existe uma preocupação em identificar quais são os mais apropriados, se são os indicadores que informam a quantidade de publicações produzidas por área do conhecimento, se são os que indicam quais proporcionaram as maiores contribuições para a ciência, ou se são aqueles que foram conduzidos com o mínimo de recurso e alto grau de objetividade. O que se percebe, portanto, é que os métodos e técnicas utilizados para a construção de indicadores qualitativos são contrários ao modelo experimental nas ciências estocásticas, pois adotam seus significados na subjetividade do observador.

A dificuldade, portanto, em julgar a produção científica, resulta em definir o que é qualidade e como reconhecer as suas características, sendo esta a razão com que muitas pesquisas têm sido realizadas através de indicadores de quantidade na análise científica, uma vez que são mais evidentes de mensurar e avaliar os dados, “podendo proporcionar uma base objetiva para o planejamento das atividades em Ciência e Tecnologia” (*ibidem*, p. 106).

Romanetto; Ferreira e Santos (2018, p. 3) apontam dois tipos de indicadores para a avaliação de repositórios digitais: indicadores internos e indicadores externos; estes últimos têm sido elaborados por meio da *webometria*, através de buscadores como *Google*, *Google Scholar*, *Live Search*, *Yahoo Search* e *Exalead*⁵, ou seja, ressaltam a importância do acesso aberto da plataforma; enquanto os indicadores internos apontam para a gestão a curto e longo prazo.

Ainda segundo os estudos de Romanetto; Ferreira e Santos (2018), os indicadores externos de produção científica seriam: número de *links*; número de menções da URL; número de entradas em buscadores como o *Google Scholar*; número de citações; número de *downloads*, a interoperabilidade; recursos financeiros, entre outros. Enquanto os indicadores internos seriam: número de depósitos por data, pessoa e localização; índices de coautoria; indicadores de avaliação das coleções e serviços de valor agregado; cobertura; qualidade dos metadados; [...].

⁵ Os autores também mencionam um alerta quanto ao fato de serem usados mecanismos de buscas como indicadores, informando que os algoritmos usados nos motores de busca não são transparentes.

Inúmeras são as razões nas quais as organizações usam indicadores para medirem sua produtividade em Ciência e Tecnologia (C&T). Pode-se citar que o uso de indicadores auxilia no planejamento político-organizacional, permitindo avaliar, acompanhar, monitorar e aperfeiçoar competências e oportunidades, além de subsidiar a tomada de decisões.

Pelos motivos explanados nas seções anteriores e por ser a Universidade Federal de Pernambuco uma instituição reconhecida à nível nacional e internacional, acredita-se que medir o desempenho científico por meio das publicações científicas indexadas na Plataforma Attena é uma forma clara e transparente de avaliar o grau de maturidade de seus indicadores, permitindo à própria universidade fazer uso dessas informações para o planejamento estratégico de suas ações.

3.1 A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E OS ESTUDOS MÉTRICOS

A ciência que estuda a informação e seus fluxos na dinâmica da comunicação, é a Ciência da Informação, e que segundo Borko (1968, p. 3), trata-se de uma ciência interdisciplinar que se relaciona com vários campos do saber como a Matemática, a Lógica, a Linguística, a Psicologia, a Tecnologia Computacional, as operações de pesquisa, as Artes Gráficas, a Biblioteconomia, a Administração, entre outros campos. Possui um componente de ciência pura que indaga o assunto sem levar em conta a sua aplicabilidade, e também um componente de ciência aplicada quando desenvolve serviços e produtos.

Teve sua origem no bojo da revolução científica e técnica que se seguiu à Segunda Guerra Mundial, emergindo da Documentação, Bibliografia e Recuperação da Informação. Caracteriza-se como de natureza interdisciplinar, e se manifesta no relacionamento com a Biblioteconomia, com a Ciência da Computação, com a Ciência Cognitiva, incluindo a Inteligência Artificial e a Comunicação (SARACEVIC, 1996, p. 48).

A primeira referência que se faz sobre gestão de informação surge no ano de 1934 com Paul Otlet, no livro *“Traité de documentation: livre sur le livre, théorie et pratique”*, onde o autor faz uma definição do objeto de estudo de uma disciplina científica, que viria a ser chamada de Documentação: “o documento nada mais é do que o meio de transmitir dados informativos ao conhecimento dos interessados, afastados no tempo e no espaço, ou cujo espírito discursivo tem necessidade de que lhe sejam mostrados os vínculos inteligíveis das coisas” (OTLET, 2018, p. 33). “Tal disciplina representou para os arquivos, os museus, os centros de cultura e demais instituições que custodiavam registros, aquilo que a Bibliografia tinha sido para a Biblioteconomia” (ARAÚJO, 2014, p. 4), pois o objetivo dessa disciplina não era apenas o

armazenamento e custódio de uma coleção em uma determinada instituição, mas a promoção de um serviço transversal, cooperativo entre as diferentes instituições.

Em 1937, a *Special Libraries Association* (SLA) mudou seu nome para *American Documentation Institute* (ADI), em reconhecimento a Documentação como novo campo de atuação. Alguns anos depois, já em 1968, a ADI muda seu nome, novamente, para *American Society for Information Science* (ASIS), reconhecendo a informação como campo de estudo dessa nova disciplina científica.

Outro marco importante foi a publicação em 1945 do artigo “*As We May Think*” de Vannevar Bush, onde o mesmo identificava a “explosão informacional”, isto é, o crescimento do número de documentos, e a dificuldade em recuperar a informação. Propôs como solução a criação de uma máquina chamada Memex (*Memory Extension*) capaz de armazenar todos os livros, registros e comunicações, e onde seria possível consultar tais documentos com grande velocidade e flexibilidade (BUSH, 1945, *on-line*), apesar de nunca ter sido fabricada, é considerada como precursora da *web* e da gestão eletrônica de documentos.

Esses marcos conduziram ao nascimento de uma disciplina científica, que precisava, contudo, de uma fundamentação teórica, e que foi encontrada na “Teoria Matemática da Comunicação”, publicada em 1949, por Claude Elwood Shannon e Warren Weaver (ARAÚJO, 2014, p. 9). Tal teoria desenvolveu um conceito científico do que seria “informação”, a partir de um modelo linear de comunicação, simples, mas, extraordinariamente eficiente na detecção e resolução dos problemas técnicos da comunicação.

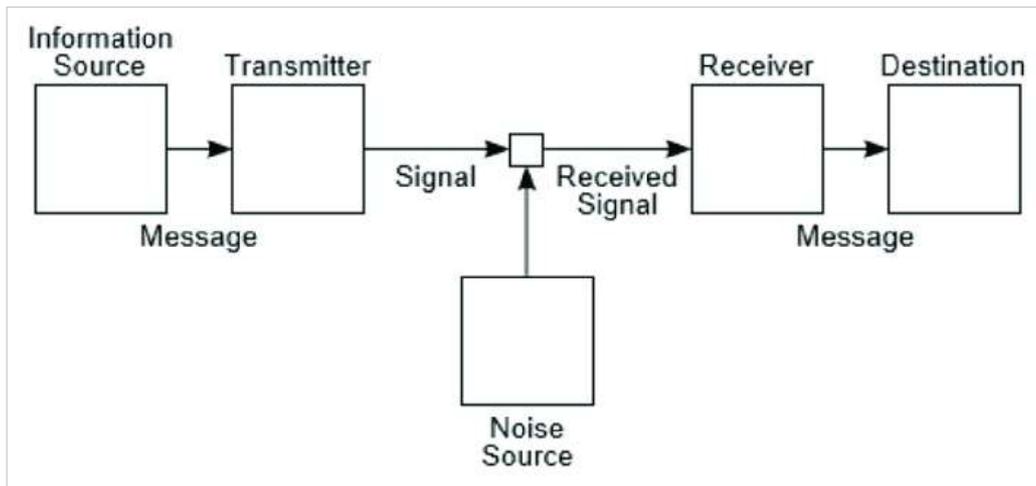
A teoria define “comunicação” como um processo em que um emissor envia uma mensagem para um receptor (e no qual a informação é uma medida da probabilidade dessa mensagem). Pois o processo da comunicação, segundo os autores, comporta três dimensões: a) dimensão técnica, relativa àquilo que é transmitido e que precisa ser fisicamente recebido do outro lado; b) dimensão semântica, relativa àquilo que é transmitido e que está sujeito a interpretações na medida em que possui um “potencial” de sentidos possíveis; e c) dimensão pragmática, que se relaciona com o êxito com que a mensagem é transmitida ao receptor (*loc. cit.*).

Shannon e Weaver provaram através de sua teoria que existe um limite para a transmissão de sinais em um canal físico de comunicação, e que este limite pode ser calculado, pois consideraram as condições reais de transmissão, como a presença de ruído informacional e a distribuição estatística da mensagem a ser transmitida, “os meios” (GUEDES, 2011, p. 290).

O diagrama representado na Figura 01, define quais são os elementos que participam no processo de transmissão da informação: *Information Source* (Fonte de Informação); *Message*

(Mensagem); *Transmitter* (Transmissor); *Signal* (Sinal); *Noise Source* (Fonte de Ruído); *Received Signal* (Sinal Recebido); *Receiver* (Receptor); *Destination* (Destinatário). A compreensão desses elementos permitirá discutir sua aplicação na Ciência da Informação mais adiante.

Figura 01 - Diagrama Esquemático de um sistema Geral de Comunicação



Fonte: Shanon; Weaver (1964, p. 7)

Shannon e Weaver, quando desenvolveram a Teoria Matemática da Informação, priorizaram o processo de comunicação a partir do seu contexto físico e da eficácia da transmissão, ou seja, priorizaram a noção de linearidade e objetividade no processo comunicacional em detrimento da subjetividade e das diversas formas de interpretações na comunicação. “Isto é, a comunicação reside no fato de uma fonte que depende de um transmissor que, por meio de um canal, envia uma informação a um receptor” (SILVA, 2011, p. 65).

O canal (representado na Figura 01, como o ponto de intersecção entre “o sinal”, “a fonte de ruído” e o “sinal recebido”) é considerado fator relevante no processo comunicacional, uma vez que ele é o mediador do resultado de eficácia, entendendo-se, portanto, a informação como elemento passível de incerteza, onde o seu entendimento pelo receptor está relacionado com o modo de informar. “Por exemplo, se um transmissor emite uma pergunta (sinal) ao receptor com 4 (quatro) possibilidades reais de resposta, a possibilidade de encaminhar uma informação é de 25%” (*loc. cit.*).

Informação, mensagem, significado, semântica e receptor, são termos usados na Ciência da Informação e que também estão presentes na Teoria Matemática da Comunicação, ou Teoria Sistêmica da Comunicação, entretanto, não representam os mesmos fenômenos (GUEDES,

2011, p. 292). Na teoria de Shannon e Weaver, a informação é uma medida da liberdade de escolha que se tem ao se selecionar a mensagem que será transmitida. Está relacionada, nem tanto ao que se diz, mas ao que se pode dizer, e é explicitamente indiferente de significado. O que na Ciência da Informação vai de encontro aos estudos da pós-modernidade, que estudam o espectro de incerteza da informação, uma vez que a maneira como a informação será absorvida pelo usuário, dependerá única e exclusivamente de sua capacidade cognitiva.

Todos esses fatos conduziram à uma primeira Ciência da Informação, marcada em um primeiro momento, não com a custódia, *i.e.*, a posse de documento, mas com a disseminação de modo mais eficiente possível, voltados à “recuperação da informação”. Já em um segundo momento, a Ciência da Informação passa a preocupar-se com a *informação* contida nos documentos (ARAÚJO, 2014, p. 10).

Para Barreto (2007, p. 23), a informação é o fenômeno que sintoniza o mundo, pois referencia o homem às suas experiências prévias e ao seu espaço de convivência, ou seja, a informação seria o “instrumento modificador da consciência e da sociedade” (FERREIRA; 2015, p. 24). Há, portanto, um reconhecimento da informação como fato e fenômeno social, uma vez que a mesma é geradora de conhecimento quando absorvida pelo indivíduo em toda a sua extensão.

Outro conceito, que contribuiu para o campo da Ciência da Informação, foi o de Capurro, que identifica três grandes formas de se compreender a informação: 1) como algo físico; 2) como algo associado a uma dimensão cognitiva; e 3) como fenômeno de natureza intersubjetiva social. Ou seja, quando o autor se refere a informação enquanto algo físico, ele se refere a sua existência material, inscrita em algum tipo de suporte. Já o conceito “cognitivo” de informação, se refere a alteração do estado de conhecimento de um sujeito. A terceira dimensão, vê a informação como um fenômeno social, ou seja, é uma construção que se dá social, conjunta e coletivamente (ARAÚJO, 2010, p. 97).

Em outras palavras, a Ciência da Informação está em constante avanço em suas pesquisas, consolidando seu campo de investigação através da análise minuciosa de especialistas que fornecem fundamentos e diretrizes de estudos voltados para a área. Precupa-se com os fluxos informacionais que geram o conhecimento, bem como com os processos voltados a criação, disponibilização e disseminação das informações que subsidiem a tomada de decisão.

[...] constrói seu conhecimento observando a informação, muitas vezes de forma interdisciplinar, como pode ser visto na área de Organização do

Conhecimento, que recorre à Linguística e à Terminologia, entre outras, para elaborar normas que regem as atividades relacionadas àquela disciplina (SILVA; FREIRE, 2020, p. 10).

Entendo-se, portanto, que a Ciência da Informação tem responsabilidade com o contexto social, uma vez que sua função é facilitar a transmissão do conhecimento, permite-se inferir que a mesma se preocupa em esclarecer problemas concretos no campo da informação voltados aos sujeitos sociais.

Rendón-Rojas (2012, p. 8), propõe, ainda, que existem vários fatores que determinam a diversidade de pontos de vista sobre o objeto de estudo da Ciência da Informação, uma vez que o mesmo não é só conceito, mas o próprio objeto em si, permitindo, que a existência de diferentes pontos de vista da informação seja o resultado de uma estruturação de uma mesma realidade, mas com diferentes marcos interpretativos, a semelhança da Psicologia Gestalt, onde a interpretação varia conforme o contexto e o ambiente.

São conhecidas as imagens que servem de exemplos na Psicologia Gestalt para mostrar as diferentes percepções que pode haver de uma mesma imagem de acordo a estruturação e organização que se faça dessas imagens (vide Figura 02).

Figura 02 - Interpretação do Objeto Observável na Psicologia Gestalt



Fonte: Rendón-Rojas (2012, p. 9)

Não é possível discutir quem tem a razão ou a interpretação "correta", o que é certo é que existe uma imagem, não é uma invenção, ou uma ilusão criada, e com base nessa imagem, se constrói uma interpretação intrínseca ao observador que visualiza a informação e a decodifica conforme seu arcabouço de experiências.

Já para Bates (1999, *on-line*) a Ciência da Informação não pode ser considerada apenas como um paradigma explícito do estudo da seleção, coleta, organização, acesso e recuperação da informação, deve-se se considerar os elementos desarticulados.

Percebe-se, portanto, que o campo de estudo da Ciência da Informação se configura como o estudo dos seus elementos de composição, tais como a produção e a comunicação científica, as técnicas de mensuração da informação, e os artefatos de publicações científicas da área. Isso acontece, segundo Silva e Freire (2020, p. 46), porque “os cientistas da informação trabalham na vasta tipologia da informação, especialmente as informações sobre produção científica”.

Ferreira (2015, p. 27), afirma que a Ciência da Informação possui expressiva capacidade analítica através da construção e análise de indicadores científicos e tecnológicos, uma vez que a mesma tem demonstrado através dos estudos métricos da informação, técnicas de mensuração da informação que permitem compreender os fenômenos da ciência em todos os contextos possíveis.

Como a ciência passou a ser vista como determinante para o desenvolvimento econômico e social de qualquer nação, nota-se, a partir da década de 60, um crescente interesse em coletar informações sobre a atividade científica das instituições, uma vez que são os indicadores científicos que permitem traçar o perfil de desenvolvimento da Ciência e Tecnologia em âmbito nacional e internacional (NORONHA; MARICATO, 2008, p. 117).

Tornando-se, portanto, necessário avaliar a atividade científica não só para assegurar que a ciência participasse efetivamente na consecução dos objetivos econômicos e sociais dos diferentes países (LETA, 2011, p. 4), mas para identificar o grau de maturidade da ciência (evolução, estagnação ou retrocesso), propiciando um entendimento sobre o desenvolvimento e consolidação de áreas do conhecimento; e para a destinação de recursos públicos (SILVA; SOBRAL; SANTANA; CRUZ, 2002, p. 20).

3.2 PRÁTICAS DE MENSURAÇÃO DA INFORMAÇÃO

No escopo da Ciência da Informação há um grupo de subdisciplinas que estudam a metrificação da informação e integram os Estudos Métricos da Informação, disciplina que estuda os aspectos quantitativos e qualitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada, através da aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas.

Os estudos métricos foram mencionados pela primeira vez por Otlet em 1934, em seu livro “*Traité de Documentation*”, como “*bibliometria*”, contudo, o termo só se popularizou em 1969, a partir de um artigo de Pritchard que discutia a polêmica “bibliografia estatística ou bibliometria?” (VANTI, 2002, p. 153). Para Araújo (2006, p. 12), a diferença entre bibliografia

e bibliometria, é que esta utiliza mais métodos quantitativos do que discursivos para avaliar a produção científica.

Inicialmente, as práticas de mensuração da *bibliometria* estavam voltadas para a medida de livros (quantidade de edições e exemplares, quantidade de palavras contidas nos livros, estatísticas voltadas a indústria do livro), aos poucos foi se voltando para outros estudos, tais como a produtividade dos autores e o número de citações (*loc. cit.*). Esses novos campos de aplicabilidade da *bibliometria* só foram possíveis graças às contribuições das leis de Lotka, Zipf e Bradford.

A Lei de Lotka, ou “*Lei do Quadrado Inverso*”, formulada em 1926, foi construída a partir de um estudo sobre a produtividade de cientistas, através da contagem de autores presentes no *Chemical Abstracts*, entre 1909 e 1916. Mediante um modelo matemático de “distribuição tamanho-frequência”,

Lotka descobriu que uma larga proporção da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores, e um grande número de pequenos produtores se iguala, em produção, ao reduzido número de grandes produtores. A partir daí formulou a lei dos quadrados inversos: $y_x = 6/p^2 x^a$, onde y_x é a frequência de autores publicando número x de trabalhos e a é um valor constante para cada campo científico [...] (*ibidem*, p. 13).

A Lei de Zipf, também conhecida como “*Lei do Mínimo Esforço*”, incide sobre os periódicos e consiste em medir a frequência do aparecimento das palavras em vários textos, gerando uma lista ordenada de termos de uma determinada disciplina ou assunto, também chamada de “*core list*”. Essa lista ordenada de termos, permite identificar o núcleo dos periódicos mais produtos de uma determinada área. A lógica formulada por Zipf entende que existe uma economia do uso de palavras quando um texto é escrito, o que significa que, se a tendência é usar o mínimo, elas não vão se dispersar, pelo contrário, uma mesma palavra vai ser usada muitas vezes num texto, e as palavras mais usadas indicam o assunto do documento (RODRIGUES; VIERA, 2016, p. 170).

[...] se forem listadas as palavras que ocorrem num texto em ordem decrescente de frequência, a posição de uma palavra na lista, multiplicada por sua frequência é igual a uma constante. A equação para esse relacionamento é: $r \times f = k$, em que “ r ” é a posição da palavra, “ f ” é a sua frequência e “ k ” é a constante (PINTO; GONZALEZ-AGUIAR, 2014, p. 256).

Já a Lei de Bradford, ou “*Lei de Dispersão*”, formulada após uma série de estudos que permitiram, mediante a medição da produtividade das revistas, estabelecer o núcleo e as áreas

de dispersão sobre um determinado assunto em um mesmo conjunto de revistas, e pode ser enunciada da seguinte forma:

[..] sempre que o número de periódicos existentes no núcleo e nas zonas sucessivas seja de ordem de $1 : n : n^2 : n^3 \dots$. Assim, os periódicos devem ser listados com o número de artigos de cada um, em ordem decrescente, com soma parcial. O total de artigos deve ser somado e dividido por três; o grupo que tiver mais artigos, até o total de $1/3$ dos artigos, é o “core” daquele assunto. O segundo e o terceiro grupo são as extensões. A razão do número de periódicos em qualquer zona pelo número de periódicos na zona precedente é chamada “multiplicador de Bradford” (B_m): à medida que o número de zonas for aumentando, o B_m diminuirá (ARAÚJO, 2006, p. 15).

Além das leis de Lotka, Zipf e Bradford, outras teorias e técnicas bibliométricas vieram a ser formuladas para os estudos métricos da informação, tais como: a) “*Teoria Epidêmica da Transmissão de Ideias*”⁶, desenvolvida pelos matemáticos Goffman e Newill, em 1967, que explica a propagação de ideias dentro de uma determinada comunidade, como um fenômeno similar à transmissão das doenças infecciosas (*ibidem*, p. 17); b) “*Análise do Índice de Citações*”, proposta em 1963 por Eugene Garfield, onde a técnica basicamente conta as referências de um documento para relacionar os elos existentes entre autores e instituições; c) “*Fator de Impacto*” criado também por Eugene Garfield, consiste em dividir o número total das citações em um ano de um periódico pelo número de artigos públicos naquele ano (RODRIGUES; 1982, *on-line*); d) “*Índice-H*”, criado pelo Físico Jorge Hirsch em 2005, considera que “um cientista terá um índice H_n se tiver um número igual ou superior de citações ao número total de artigos publicados, para cada artigo” (VANTI, 2011, p. 24); e) “*Frente de Pesquisa*”, técnica que correlaciona os índices absolutos de citação obtidos por cada autor com a data dos trabalhos publicados por cada autor, esse índice contabiliza os trabalhos mais recentes do autor, em determinado tempo, podendo o tempo variar conforme o interesse do investigador (ARAÚJO, 2006, p. 20); f) “*Teoria do Acoplamento Bibliográfico*”, proposto em 1963 por Kessler, diz respeito a força de associação entre artigos científicos que recebem e geram citações (*loc. cit.*);

De todas as técnicas abarcadas no campo da *bibliometria*, a mais importante é a análise de citações, pois é a parte da bibliometria que investiga as relações entre os documentos citantes e os documentos citados, considerados como unidades de análise, no todo ou em suas diversas

⁶ “[...] mostra que o processo pelo qual as ideias são difundidas dentro de uma determinada população de cientistas possui propriedades epidemiológicas” (CALDEIRA, 1975, *on-line*).

partes: autor, título, origem geográfica, ano e idioma de publicação, etc. (FORESTI *apud* ARAÚJO, 2006, p. 18).

Quando foi proposta, por Eugene Garfield, seu objetivo era “melhorar a recuperação da informação científica e introduzir uma forma alternativa para analisar artigos científicos, evitando as formas de representação baseadas na linguística e na indexação” (WORMELL, 1998, p. 210), pois havia insatisfação com os serviços de indexação e resumo, uma vez que eram publicados com excesso de atraso, fazendo com que a indexação fosse inconsistente e descoordenada, de igual modo, as políticas de seleção que deixavam grandes falhas na cobertura. Com o tempo, acabou sendo usada para medir outras variáveis, como: quais autores são os mais citados; quais são os autores mais produtivos; a elite de pesquisa; o fator de impacto dos autores; a procedência geográfica e/ou institucional dos autores mais influentes em um determinado campo de pesquisa; a obsolescência da literatura; os periódicos mais citados, o “*core*” (núcleo) de periódicos que compõem um campo científico, entre outros (ARAÚJO, 2006, p. 18).

Alguns autores classificam os *indicadores bibliométricos* como: Indicadores de Avaliação da Eficiência e Esforços em Ciência e Tecnologia (insumo e processo) e Indicadores de Avaliação da Eficácia e Efetividade (produto e impacto). Indicadores de impacto e produto, são os que medem o Fator de Impacto de Publicações e outras medidas não bibliométricas, tais como: taxa de inovação tecnológica, balanço de pagamentos tecnológicos, grau de apropriação da pesquisa na tecnologia e desenvolvimento nacional; enquanto os Indicadores de insumo e processo, são as estratégias de utilização dos recursos financeiros e institucionais em Ciência e Tecnologia (C&T) usados para fomentar a pesquisa, tais como: medidas de monitoramento da alocação dos recursos em Ciência, Tecnologia e Informação (CT&I), taxa de titulação de doutores, entre outros (MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004, p. 123).

Outra subdisciplina dentro dos estudos métricos da informação é a “*cientometria*”, termo surgido na antiga União Soviética, designa a aplicação de métodos de mensuração quantitativos para o estudo da ciência e do progresso tecnológico, aplica-se, principalmente, no desenvolvimento de políticas científicas (SILVA; FREIRE, 2020, p. 59). Se ocupa em desenvolver metodologias para a construção e análise de indicadores com base na abordagem interdisciplinar, envolvendo a Ciência da Informação, a Economia, a Administração e outras áreas do conhecimento (SILVA; SOBRAL; SANTANA; CRUZ, 2012, p. 21).

Vitullo e Santos (2017, p. 10), a definem como a “ciência que estuda a ciência” em seus aspectos quantitativos ou como atividade econômica, também chamada de “*cienciometria*”, ou seja, é um segmento da Sociologia da Ciência, aplicada no desenvolvimento de políticas

científicas. Os indicadores resultantes dessa metodologia medem os incrementos de produção e produtividade de uma disciplina, ou de um grupo de pesquisadores de um domínio, ou de assuntos específicos, delineando o crescimento de determinada área do conhecimento.

As duas subdisciplinas mencionadas são as mais difundidas nas técnicas métricas de mensuração da informação, entretanto, uma terceira subdisciplina amplia as fronteiras da *bibliometria* e da *cientometria*, sendo chamada “*informetria*”. Foi proposta por Otto Nacke, em 1979 (SILVA; FREIRE, 2020, p. 60), e conceitua-se como o estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, ou seja, não apenas registros catalográficos ou bibliográficos, refere-se, inclusive, a qualquer grupo social e não especificamente aos cientistas.

Wormell (1998, p. 210), define a *informetria* como um subcampo emergente da Ciência da Informação que combina técnicas de recuperação da informação com estudos métricos dos fluxos da informação. Porém, se distingue claramente da *cientometria* e da *bibliometria* quanto ao universo de objetos e sujeitos que estuda (BUFREM; PRATES; 2005, p. 15).

Os diferentes objetos e campos de estudo das três subdisciplinas métricas podem ser compeendidos através de um estudo publicado por Santos e Kobashi (2009, p. 159),

A bibliometria tem como objetos de estudo os livros ou as revistas científicas, cujas análises se vinculam à gestão de bibliotecas e bases de dados. A *cientometria* preocupa-se com a dinâmica da ciência, como atividade social, tendo como objetos de análise a produção, a circulação e o consumo da produção científica. A *infometria*, por sua vez, abarca as duas primeiras, tendo desenvolvido métodos e ferramentas para mensurar e analisar os aspectos cognitivos da ciência.

Mais recentemente, outros subcampos dos estudos Métricos da Informação surgiram, como a “*webometria*”, a “*patentometria*”, a “*cibermetria*” e a “*altimetria*”, abrangem diferentes ramificações e abordagens de análise, com objetos, finalidades e contextos diversos.

A “*webometria*”, foi introduzida por Almind e Ingwersen em 1997 e tem como objeto de estudo as *home-pages* da *world wide web*. Os autores consideram a “*www*” como uma rede de citações onde as entidades tradicionais de informação e suas citações são substituídas por páginas da *web* (ALMIND; INGWERSEN, 1997, p. 404).

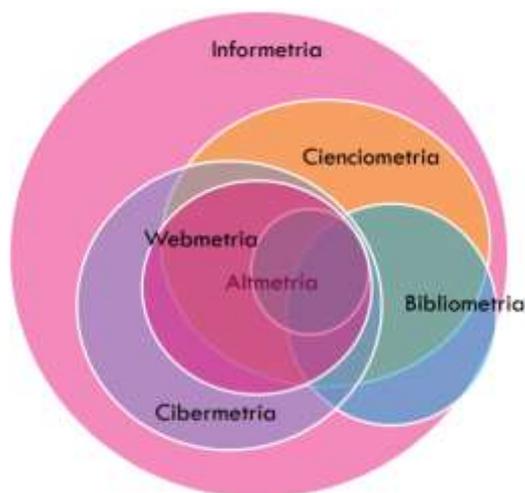
Enquanto a “*patentometria*”, mensura a produção e o uso de patentes e de suas bases de dados como indicadores de desenvolvimento científico e tecnológico, com o objetivo de medir e comparar o grau de inovação industrial e o nível de competitividade econômica entre diferentes ramos industriais e países (CURTY; DELBIANCO; 2020, p. 9), a “*cibermetria*”, estuda aspectos da comunicação mediada por computador nas aplicações da internet e do

ciberespaço de modo amplo, inclui a mensuração das tecnologias que compreendem estruturas de ponto de acesso, topologia de redes e tráfego de dados (*loc. cit.*).

A “*Almetria*”, aborda a expansão e o impacto acadêmico em um contexto mais diversificado, fazendo o rastreamento dos dados científicos em ambientes não acadêmicos (*ibidem*, p. 8). Essas novas práticas de mensuração alternativas medem as interações desses dados na *web*, como menções, compartilhamentos, visualizações e *downloads* de produtos de pesquisa acadêmica em redes sociais, sites de jornais, revistas, blogs, *etc.* (NASCIMENTO, 2016, p. 46)

Percebe-se que, mesmo ocorrendo aproximações entre algumas subdisciplinas (vide Figura 03), suas demarcações existem, ao passo que o surgimento de uma subdisciplina é a manifestação de uma lacuna ou de um novo paradigma que não pode ser trabalhado ou suprido por completo pelos métodos de mensuração existentes, necessitando discussões mais especializadas pela área que possui legitimidade para isso, no caso a Ciência da Informação.

Figura 03 – Relação entre as Subdisciplinas Métricas



Fonte: Sanz-Casado; García-Zorita (2004, p. 39).

O que sim é possível inferir, é que em épocas onde os recursos eram escassos, o uso das técnicas de mensuração *bibliométricas* contribuíram enormemente para a gestão de acervos, uma vez que o bibliotecário através da aplicabilidade das métricas estatísticas, selecionava que títulos, publicações e coleções podiam ou não ser suprimidos do acervo da biblioteca. Para isso, fazia uso de indicadores que apresentavam o grau de obsolescência da obra (VANTI; 2002, p. 155).

Com o passar do tempo, novas práticas envolvendo metodologias quantitativas e qualitativas foram surgindo, graças, principalmente, aos novos recursos tecnológicos, que

facilitaram não só a coleta dos dados nas fontes de informações, mas o tratamento desses dados através de softwares analíticos.

3.2.1 INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS

A construção sistematizada de indicadores quantitativos para mensurar os fenômenos estudados pelas ciências sociais são demasiadamente complexos para serem interpretados e analisados sob a ótica unidimensional, sendo necessário considerá-los em sua multiplicidade de dimensões analíticas.

Consideradas como “ciências estocásticas”, as ciências sociais não possuem um modelo “causa-efeito” tal qual as ciências exatas, que são embasadas em fenômenos determinísticos onde pouca ou nenhuma alteração ocorre na alteração de intensidade das variáveis envolvidas no fenômeno, ou seja, o resultado sempre será o mesmo, diferente das ciências sociais, onde o mínimo de alteração de uma variável oferecerá milhões de resultados possíveis, significando, portanto, que a quantificação de um fenômeno estocástico nunca deve estar pautada na expectativa de um resultado verdadeiro e único. Sobre isso, Piotr Trzesniak (2014, p. 5) explica:

Um físico faz sua experiência e obtém o desfecho. Repete-a uma, duas, cem, milhares de vezes, e o desfecho é sempre o mesmo. [...] Um empresário, por sua vez, cria um benefício para seus colaboradores de um determinado setor e todos ficam muito felizes e mais produtivos. Entusiasmado, estende o benefício para todos os setores da empresa e... metade dos colaboradores fica descontente e revoltado, 30%, indiferentes e apenas 20% ficam mais contentes e mais produtivos. Bom, ele se deparou com um fenômeno estocástico. Desfechos de naturezas distintas, até conflitantes, apesar de idênticas situações causais.

Nesse sentido, quando se tem como objetivo a mensuração da qualidade da produção científica, há uma multiplicidade de aspectos sociais, políticos e econômicos envolvidos no desempenho de tal processo, que se torna impossível a observação determinística, é necessário a capacidade de observação e de questionamento do pesquisador para poder construir indicadores fidedignos ao fenômeno.

Em função da própria natureza limitante dos indicadores estocásticos não há o mesmo grau de consenso e nem a mesma força explicativa daqueles utilizados nas ciências exatas, sua efetividade para explicação dos fenômenos analisados difere no espaço e no tempo, ou seja, “o fato de um indicador ser excelente em um determinado contexto não implica que possa ser automaticamente empregado em outros, mesmo que próximos” (TRZESNIAK, 1998, p. 163).

Assim, ao se construir um indicador, deve-se escolher qual aspecto da realidade será tratado, e definir qual o conceito abstrato que será utilizado para explicar o fenômeno a ser estudado (SOLIGO, 2012, p. 17). Dito isso, cabe conceituar o que são indicadores e quais diferenças existem entre indicadores qualitativos e quantitativos.

Para Takashina (1999, *on-line*) o conceito de indicador está associado a um modelo e uma variável aleatória em função do tempo, portanto, entende-se como formas de representação quantificáveis de características de produtos e processos utilizados para acompanhar e melhorar os resultados ao longo do tempo.

Enquanto que, para Mourão (2006, p. 80), indicadores são uma estatística, um fato, uma medida, uma série quantitativa de dados (indicador quantitativo) ou uma série de evidências ou percepções postuladas sobre a realidade (indicador qualitativo).

Teixeira-Filho (2002, p.2) também contribui para diferenciar indicadores qualitativos e quantitativos,

Indicadores quantitativos são em geral expressos em quantidades e percentuais, sendo fruto de apurações, contabilizações e estatísticas. Dependendo da forma de captação primária, tendem a ser mais objetivos, parametrizáveis e comparáveis. Indicadores qualitativos podem até ser traduzidos em números, quantidades e/ou posições em uma escala de valor, mas são essencialmente fruto de algum tipo de avaliação qualitativa decorrente da observação. Podem as vezes ser mais subjetivos, ou dependentes do observador, mas em muitas situações simplesmente não é possível usar outro tipo de indicador.

O que se percebe, portanto, é que os indicadores surgem como ferramentas que auxiliam na tomada de decisão, fundamentando as argumentações mediante o fornecimento das informações coletadas dos processos.

Assim, na criação de um indicador, devem ser observados os aspectos básicos que um indicado deve possuir para ser um “indicador-candidato”, de modo a evitar vícios básicos que possam, futuramente, vir a limitar a validade ou amplitude do indicador, e que segundo Trzesniak (1998, p. 168) são: a) *relevância*: o indicador deve retratar um aspecto importante, essencial e crítico do processo ou sistema observável; b) *gradação de intensidade*: o indicador deve variar suficientemente no espaço do processo ou sistema de interesse; c) *univocidade*: o indicador deve retratar com total clareza um aspecto único e bem definido do processo ou sistema; d) *padronização*: onde a geração do indicador deve basear-se em uma norma, um procedimento único, bem definido e estável no tempo; e) *rastreabilidade*: os dados em que a obtenção do indicador é baseada, os cálculos efetuados e os nomes dos responsáveis pela apuração devem ser registrados e preservados.

Para além dos critérios acima, a criação de um indicador sugere a atribuição de uma meta, a qual consiste na definição de um valor pretendido ao indicador em determinadas condições.

Takashina e Mourão compartilham do mesmo pensamento ao conceituarem indicadores como representações quantificáveis de determinado processo, num determinado espaço, e que, portanto, permitem formular juízo de valor sobre o entendimento de qualidade sobre um fenômeno, sendo utilizados para auxiliar nos processos de gestão ou na comparação entre momentos distintos de um mesmo processo ou, entre instituições, em comparação a um padrão tido como ideal. Os indicadores são, portanto, instrumentos para se aproximar da realidade. Mas, assim como a teoria, a estatística não consegue englobar todos os aspectos envolvidos (SOLIGO, 2012, p. 19).

3.2.2 INPUTS E OUTPUTS DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Quaisquer que sejam os métodos empregados nos estudos métricos da ciência, há que se considerar o conjunto total das variáveis que compõem o fluxo das atividades científicas, que podem e devem ser medidas, para que as investigações realizadas atinjam resultados positivos (NORONHA; MARICATO; 2008, p. 118). De tal modo, que as variáveis a serem consideradas no processo de geração do conhecimento científico, correspondam aos indicadores de *input* e *output*.

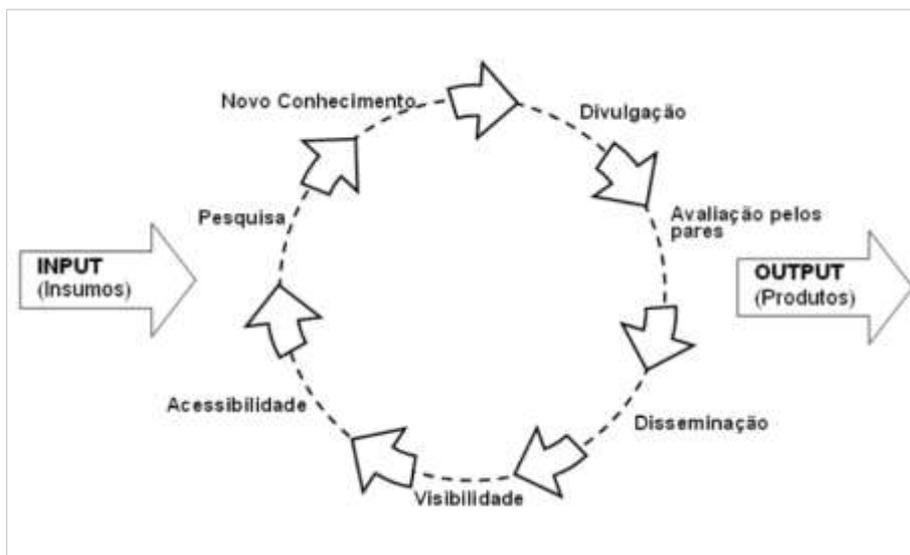
Esses indicadores, assim como suas relações e importância para os estudos quantitativos da ciência, são tratados por autores como Spinak (1998, p. 141), como indicadores de insumos (*inputs*) e indicadores de resultados ou de produção (*outputs*). Assim, a medição dessas categorias, é a base para a construção dos indicadores científicos.

Analogamente ao processo de comunicação científica, são considerados indicadores de *input*, todos os insumos necessários para viabilizar a efetivação das investigações dos pesquisadores, por exemplo: laboratórios, financiamento da pesquisa, recursos humanos, entre outros. E como indicadores de *output*, a validação do conhecimento gerado (aceitação pelos pares), a disseminação e a divulgação, considerando-se os veículos utilizados para a disseminação e divulgação das pesquisas, e os recursos que garantam a ampla visibilidade.

A dinâmica das atividades que se realizam dentro do ciclo da produção e comunicação científica, começa com o planejamento da pesquisa científica e termina com a criação de um novo conhecimento, que acaba retroalimentando o ciclo. Os *inputs*, ou fatores necessários para que o processo ocorra, são: *recursos humanos; temática da pesquisa; infra-estrutura;*

financiamento da pesquisa; política científica; enquanto os *outputs*, ou produtos (resultados) são: *disseminação pelos pares* (comunicação formal e informal entre a comunidade científica); *divulgação à sociedade* (processo mais amplo de disseminação, que também ocorre de maneira informal e formal); *ampla visibilidade e recursos de acessibilidade*. A figura abaixo representa o ciclo da comunicação científica com suas entradas e saídas.

Figura 04 – Ciclo da Produção e Comunicação Científica



Fonte: Noronha; Maricato (2008, p. 119).

Noronha e Maricato (2008, p. 121) dão alguns exemplos de indicadores de *input*: a) *recursos humanos* – perfil dos pesquisadores colaboradores das equipes de trabalho (formação, titulação, idade, áreas de atuação) e vinculação da instituições na pesquisa; b) *temática da pesquisa* – identificação dos temas e integração com as linhas de pesquisa onde se encontram engajados os pesquisadores; c) *infra-estrutura* – recursos tecnológicos e informacionais, como equipamentos, bibliotecas, e laboratórios; d) *financiamento* – recursos das agências de fomento; e) *política científica* – identificação das prioridades expressas nos planos institucional e governamental.

Como exemplos de indicadores de *output*, os autores também exemplificam: a) *disseminação da pesquisa* - contatos pessoais, participação em eventos, “colégios virtuais⁷”, *preprints*⁸, cartas ao editor do periódico, e toda a comunicação formal validada pelos pares; b)

⁷ Segundo Moreira (2005, p. 58), os colégios virtuais atuam como rede de comunicação e intercâmbio entre cientistas, geralmente através de fóruns de educação e de socialização de novos cientistas.

⁸ É um manuscrito científico contendo os dados completos da pesquisa que é carregado em um servidor público antes de sua impressão final nos periódicos científicos, com a diferença de que ainda não passou pela revisão dos pares, permitindo que outros cientistas comentem e façam críticas ao documento.

recursos de *visibilidade e acessibilidade*, manutenção das bases de dados de armazenamento, disponibilização do texto completo dos documentos, e recursos *open access*.

A complexa tarefa de construção de indicadores científicos não é algo simples de se fazer, e muitas vezes percebe-se uma maior dificuldade em identificar os indicadores de insumos, entretanto, é uma atividade que pode ser amparada por manuais de referência, como o Manual de Frascati, o Manual de Oslo e o Manual de Canberra, que propõem um conjunto de indicadores para avaliar e monitorar a atividade científica e tecnológica de diferentes países, de forma sistemática e comparativa (LETA, 2011, p. 66).

O *Manual de Frascati*, é considerado por estatísticos e formuladores de políticas de ciência e inovação, como um documento de extrema relevância (SILVA, 2019, p. 53), foi preparado e publicado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE em 1963, e estabelece a metodologia para que empresas e países realizem a coleta de estatísticas sobre pesquisa e desenvolvimento (MANUAL DE FRASCATI, 2002, p. 7).

Ao longo do tempo a natureza e o panorama da inovação mudaram, assim como a necessidade de indicadores que apreenderam tais mudança, fazendo com que novas pesquisas fossem desenvolvidas para construir novos modelos, conceitos e estruturas de análise que pudessem responder à tais mudanças, resultando na publicação em 1992, do *Manual de Oslo* (MANUAL DE OSLO, 2005, p. 11). Centrado na inovação tecnológica de produto e processo (TPP) na indústria de transformação, “tem por objetivo prestar orientações para a recolha e interpretação de dados sobre inovação com foco na comparabilidade internacional destacando a busca por maior convergência internacional nas práticas de pesquisa” (SILVA, 2019, p.55).

Já o *Manual de Canberra*, lançado em 1995 pela OCDE, oferece diretrizes para a medição de Recursos Humanos dedicados à Ciência e Tecnologia, e a análise de tais dados (CANBERRA MANUAL, 1995, p. 2).

Estes são os mais conhecidos, entretanto, no contexto Iberoamericano, também se evidencia o interesse pelo desenvolvimento de metodologias para a construção de indicadores de CT&I, tal como afirmam Maricato e Macêdo (2017, *n.p.*).

Além da adoção dos manuais produzidos pela OCDE como referencial, os países da região têm buscado desenvolver adaptações desses manuais e propor indicadores especificamente pensados para sua realidade, com o intuito de considerar as especificidades nacionais.

Algumas das principais iniciativas neste sentido vêm sendo capitaneadas pela Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), que elaborou

alguns manuais, tais como: o *Manual de Bogotá*, o *Manual de Santiago*, o *Manual de Valencia*, o *Manual de Lisboa*, e o *Manual de Antigua*.

Publicado em 2001 pela RICYT, o *Manual de Bogotá*, foi elaborado com a finalidade de sistematizar critérios e procedimentos para a construção de indicadores de inovação e avanço tecnológico, a fim de dispor de uma metodologia comum para mensurar e analisar os processos inovadores regionais, visando facilitar a comparabilidade internacional e, ao mesmo tempo, permitir detectar as especificidades próprias das distintas idiossincrasias nacionais (MANUAL DE BOGOTÁ, 2001, p. 11).

Em 2007, é publicado o *Manual de Santiago*, nasce como fruto da percepção da internacionalização das atividades científicas e sua intrínseca relação com o desenvolvimento econômico. Expressando-se através da mobilidade e intercâmbio de investigadores, projetos de investigação em conjunto entre diferentes países, co-publicações científicas, entre outros (MANUAL DE SANTIAGO, 2007, p. 7). Tem o objetivo de oferecer uma metodologia para a medição da intensidade e descrição das características da internacionalização da ciência e da tecnologia dos países ibero-americanos. A proposta formulou 137 indicadores que visam conhecer a dimensão, incidência e o grau de internacionalização da ciência.

No mesmo ano, também é publicado o Manual de Valencia, que visa oferecer repostas à uma procura por informações precisas e comparáveis sobre as universidades latino-americanas (SILVA, 2019, p. 60). A intenção é disponibilizar um sistema de indicadores que reflita as interações das universidades com o seu ambiente, levando em consideração as especificidades do seu tecido social e produtivo. Porém, sentia-se a necessidade de interpretação desses dados estatísticos para adequar-se ao contexto da Sociedade da Informação, vindo, portanto, a ser elaborado, em 2006, a 1ª edição do *Manual de Lisboa*, posteriormente, reformulado em 2009, com o objetivo de auxiliar a interpretação da informação estatística e dos indicadores, como também monitorar a mudança, evolução e transição das Tecnologias da Informação e Conhecimento (SILVA, 2019, p. 65).

E por fim, o *Manual de Antigua*, o mais recente de todos os manuais, publicado em 2015, com a finalidade de propor uma metodologia padrão com recomendações práticas para a implementação de questionários nacionais sobre a percepção pública da ciência e tecnologia (MANUAL DE ANTIGUA, 2015, p. 11). Os questionários de percepção constituem um indicador de realidade social, portanto, detêm de valor informacional para a população em geral, e mais especificamente, constituem instrumento de ajuste para as políticas públicas (*loc. cit.*).

Outra contribuição para o campo foi o *Manual de Estatísticas sobre as Atividades Científicas e Tecnológicas*, elaborado pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, em 1984, com o objetivo de harmonizar as categorias e definições utilizadas na implementação das normas e métodos internacionais que versam sobre coleta, processamento e análise de dados estatísticos sobre atividades científicas e tecnológicas dos estados-membros (SILVA, 2019, p. 62).

Todos os documentos produzidos nos últimos 50 anos pela OCDE, UNESCO e RICYT, constituem arcabouço importantíssimo para a construção de indicadores científicos e tecnológicos, auxiliam na definição de conceitos, metodologias para a parametrização da coleta de dados estatísticos, e mensuração de atividades de C&T e P&D. Entretanto, O Manual de Oslo, tem sido o guia principal para países da América Latina na construção de indicadores, através dele outros manuais foram elaborados visando enfoques conceituais, metodológicos e práticos mais adequados à realidade latino-americana.

4 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Os tópicos que compõem a presente seção foram agrupados separadamente do referencial teórico para dar fluidez lógica na construção do trabalho, pois se entende que tais tópicos englobam o “cerne” do desenvolvimento da pesquisa, e sem os quais dificilmente seria possível o entendimento aprofundado de como ocorre o fenômeno da mensuração científica no contexto dos repositórios digitais.

4.1 A COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

A informação científica é o insumo básico para o progresso e desenvolvimento de um país. Conceitua-se como o resultado de pesquisas que culminam em inovações, descobertas e avanços para a ciência. Desde a concepção de uma nova ideia até a comprovação e divulgação de seus resultados, o pesquisador dá a conhecer ao mundo e aos seus pares através da comunicação científica. No cerne desse processo está a comunicação,

[...] situa-se no próprio coração da ciência. É para ela tão vital quanto a própria pesquisa, pois a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada e aceita pelos pares. Isso exige, necessariamente, que seja comunicada (MEADOWS, 1999, vii).

“A maneira como o cientista transmite informações depende do veículo empregado, da natureza das informações e do público-alvo” (*ibidem*, p. 3). Embora, não se possa afirmar quando o homem começou a fazer ciência, e por conseguinte quando houve a primeira comunicação científica, é possível afirmar que as primeiras atividades que tiveram impacto na comunicação científica remontam desde o nascimento da ciência ocidental, na antiga Grécia, porém, os mecanismos de divulgação do conhecimento ocorriam de maneira informal, através de reuniões, cartas, folhetins, jornais e agremiações científicas (FREITAS, p. 54).

Com o surgimento de uma nova concepção do saber impulsionado pela crença na ideia do progresso humano através do conhecimento (século XVII) surgem os primeiros periódicos científicos, o “*Journal des Sçavants*”, na França e o “*Philosophical Transactions of the Royal Society of London*”, no Reino Unido (VIEIRA, 2010, p. 303), que se tornaram o centro da comunicação científica.

Vários foram os motivos pelo qual surgiram os periódicos científicos, porém para Meadows (1999, p.7), o principal motivo encontrava-se na necessidade de comunicação, do modo mais eficiente possível, com uma clientela crescente interessada em manter-se informada com as novas descobertas científicas, pois significava a formalização da comunicação

científica, ou seja, não mais transmitida oralmente, mas registrada, “disponível por longos períodos de tempo para um público amplo”.

Quatro funções são atribuídas aos periódicos científicos: estabelecimento da ciência "certificada", *i.e.*, conhecimento que recebeu o aval da comunidade científica; canal de comunicação entre os cientistas; divulgação da ciência; e memória científica (MÜELLER, 1999, p. 2).

Com o avanço da tecnologia, o tradicional método de arquivo e divulgação científica se mostravam ineficientes e difíceis de gerenciar, uma vez que os documentos impressos possuíam limitações de acesso e estavam restritos a alguns indivíduos dentro do local onde eram gerados. Com a invenção da internet surge então a “transição do processo de Comunicação Científica, antes estruturado sobre bases impressas, para o âmbito digital” (FONSECA, 2019, p. 14).

Como os periódicos científicos conferiam um certo “prestígio e reconhecimento pelos pares”, os autores se preocupavam em indexar seus trabalhos em periódicos que possuíssem “maior fator de impacto”, métrica criada na década de 60 por Eugéne Garfield, que media a frequência com que um artigo é citado. Era uma forma de classificar e avaliar as revistas científicas para incluí-las na base de dados *Science Citation Index - SCI* (MARZIALE; MENDES, 2002, p. 446).

Como consequência, as revistas indexadas pela SCI, passam então a ser as mais procuradas e adquiridas pelas instituições de ensino e pesquisa, em especial pelas bibliotecas, assim como pelos próprios pesquisadores, uma vez que os autores que publicam nessas revistas passam a ter melhor reconhecimento por parte das instituições às quais são filiados, e por parte das agências de fomento, que analisam a concessão de auxílios através da produção científica do autor. “Nessa avaliação, a publicação em revistas indexadas pela SCI tem maior pontuação que a realizada em revistas não indexadas pela SCI” (KURAMOTO, 2006, p. 92).

“Os editores ou *publishers* dessas revistas, ao perceberem a valorização/reconhecimento de suas publicações, promoveram exagerada alta no preço das assinaturas de suas revistas” (*ibidem*), culminando no final da década de 90 com a “crise dos periódicos”, sendo, inclusive, comparada por Soares (2004, p. 13) ao “Índice Geral de Preços”:

O aumento dos preços das revistas (acima do Índice Geral de Preços) não é recente. Chegou primeiro ao conhecimento dos bibliotecários, que foram os primeiros a ter que lidar com o problema, juntamente com os administradores universitários. Os pesquisadores só tomaram conhecimento do problema quando lhes foi pedido que cortassem algumas assinaturas. Porém, o aumento se acelerou nas últimas décadas - tivemos aumentos de mais de 1 mil por cento entre 1989 e 2001. Algumas assinaturas de revistas individuais, como a *Chemical Engineering Science* e a *Development a Biology*, passaram a marca

dos quatro mil dólares anuais, em edições de papel, algumas também incluindo edições eletrônicas. Pacotes, como os IEEE Proceedings: All-Society Package, chegaram a trinta mil dólares.

Num período marcado por compressão orçamentária, com recursos escassos, o aumento dos preços nas assinaturas dos periódicos científicos foi suficiente para superar as verbas disponíveis para aquisições. O resultado foi catastrófico mesmo para as universidades grandes e de reconhecido prestígio. Em 1994, “um curso sobre a Sociologia Política da América Latina não poderia ser dado no Brasil porque quase toda a bibliografia não estava disponível em nenhuma instituição brasileira” (*ibidem*, p. 10).

Quadro 01 - Preço das Assinaturas das Revistas Científicas, 1989 – 2001

<i>Título da Revista</i>	<i>Preço em 1989</i>	<i>Preço em 2001</i>	<i>Aumento Percentual</i>
American Journal of Physical Anthropology	540	1.490	176%
Chemical Engineering Science	650	4.306	562%
Clinical Psychology Review	75	984	1.212%
Communications on Pure and Applied Mathematics	280	2.190	682%
Developmental Biology	936	4.715	404%
Energy Conversion and Management	305	3.019	889%
IEEE Proceedings: All-Society Package	5,335	29,995	462%
Journal of Physics A	1,124	6,030	436%
Educational Research Quarterly	275 (2000)	505	184% (em um ano apenas)

Fonte: Adaptado de Soares (2004, p. 14).

Além do alto valor das assinaturas dos periódicos científicos, somavam-se outros problemas ao sistema de comunicação científica tradicional, como o “paradoxo de acesso ao conteúdo”, onde o Estado, para promover o acesso àquilo que produz, é obrigado a arcar com os custos de manutenção das coleções das revistas em que são publicados os resultados de sua própria produção científica, ou seja, ele financia a pesquisa, mas para ter acesso aos resultados de sua pesquisa precisa pagar a assinatura dos periódicos que publicaram sua pesquisa.

Existe, também a questão dos direitos autorais, que são entregues aos editores das revistas. “Os autores nada recebem pelas publicações de seus trabalhos, tendo muitas vezes de pagar para ver os seus trabalhos publicados” (*loc. cit.*).

Em resposta a esse cenário, surge em 2001 o Movimento de Acesso Aberto, que ganhou adeptos em todo o mundo, por meio de declarações e manifestos como os de Bethesda⁹, Budapeste¹⁰, Berlim¹¹ e o Manifesto Brasileiro¹² que foi lançado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – Ibict (*ibidem*, p. 93). Tratava-se de um movimento que não tinha apenas o discurso de acesso aberto, mas introduzia novas ferramentas tecnológicas baseadas no modelo *Open Archives Initiative (OAI)*, com padrões internacionais de interoperabilidade e o uso de *softwares open source*.

Como resultado das iniciativas em busca de tornar disponível a literatura científica, foram desenvolvidos os Repositórios Institucionais, iniciativa amplamente apoiada pelo movimento de acesso aberto (ROMANETTO; FERREIRA; SANTOS, 2018, p. 4778), pois além de preservar a memória científica de uma instituição, dava maior visibilidade à sua produção científica, através do acesso livre.

Além das inúmeras mudanças no sistema de comunicação e produção científica, a infraestrutura estabelecida pelo Movimento de Acesso Aberto viabilizou novas práticas científicas mais colaborativas, tais como “co-criação, *e-science*¹³, produção *peer-to-peer*¹⁴, produção *wiki*¹⁵, *crowdsourcing*¹⁶, co-inovação, ciência aberta, inovação aberta, entre outras”

⁹ *Bethesda Statement on Open Access Publishing* - produzida em 2003, resulta de uma reunião ocorrida no *Howard Hughes Medical Institute (EUA)*, onde se advoga o princípio do acesso total e livre de constrangimentos e condições ao conhecimento científico. Propõe que os autores e os detentores dos direitos de autor disponibilizem de forma livre e gratuita a sua produção científica e que a depositem na íntegra e imediatamente à sua publicação em, pelo menos, um repositório institucional. <https://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>

¹⁰ *Budapest Open Access Initiative* - produzida em 2002, define “Livre Acesso” como a disponibilização livre na Internet de literatura de caráter acadêmico ou científico (em particular os artigos de revistas científicas com revisão *peer view*, e também outros tipos de publicações e documentos que os investigadores produzem sem qualquer intenção de pagamento), permitindo a qualquer pessoa ler, descarregar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou referenciar o texto integral dos documentos. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>

¹¹ *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in Science & Humanities* – produzida em 2003, reforça o sentido das declarações anteriores e recomenda o uso consistente da Internet para divulgação e publicação dos resultados da investigação científica, encorajando os investigadores a publicarem os seus *outputs* científicos em repositórios científicos e em revistas científicas de acesso aberto. <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>

¹² Manifesto Brasileiro de Apoio ao Acesso Livre à Informação Científica – ocorrido em setembro de 2005, o manifesto defende que cópias dos resultados de pesquisas científicas financiadas com recursos públicos estejam disponíveis para qualquer interessado, sem custo, nos chamados “repositórios de acesso livre”. <http://livroaberto.ibict.br/Manifesto.pdf>

¹³ Termo cunhado por John Taylor em 1999, representa a potência da ciência melhorada com o uso intensivo das TIC's e sua ampliação em torno de um esforço colaborativo. Unifica teoria, experimento e simulação através do processamento de dados por meio da estatística (FERREIRA, 2018, p. 14).

¹⁴ Bawens ([s.d.], *on-line*) define como uma nova dinâmica de produção humana emergente do uso das redes distribuídas. Baseado na cooperação livre entre produtores que têm acesso ao capital distribuído, diferente da produção com fins lucrativos e da produção pública, onde o seu produto não reside num valor de troca destinado ao mercado mas num valor de uso dirigido a uma comunidade de utilizadores.

¹⁵ Software colaborativo que cria coleções de páginas interligadas formando um hipertexto ou uma hipermídia. Auxilia grupos de pessoas envolvidas em tarefas comuns, permitindo a edição colaborativa de documentos, por meio de um navegador *web*, por exemplo o *Moodle* (ABEGG; BASTOS; MÜLLER, 2010, p. 206).

¹⁶ Conceituado por Howe em 2009, como um processo que substitui a realização de processos restritos a um grupo seleto de especialistas, para um projeto que alavanca a força criativa de pessoas da multidão (*crowd*). Neste

(ALBAGLI; MACIEL; ABDO, 2015, p. 12), fortalecendo um novo modelo de cultura informacional mais transparente e democrático, amparado no pressuposto de que o conhecimento científico é um bem público e universal.

Entretanto, toda essa facilidade de acesso e abundância de trabalhos depositados na *internet* trouxeram preocupações quanto a qualidade e validade dos “materiais”. “As primeiras publicações, ainda na década de 1990, não foram, de início, recebidas como formas legítimas de certificação da ciência e comunicação científica” (MÜELLER, 2006, p. 33), mas, foram comemoradas, pois retiravam das mãos das editoras e dos membros avaliadores, parte desse poder. Como a “avaliação pelos pares”¹⁷ não estava contemplada no início das publicações eletrônicas, “prevalecia a crença de que apenas a publicação nos moldes tradicionais poderia ser atribuída autoridade para validação do conhecimento científico” (*loc. cit.*), entretanto, esse discurso não se sustentou, haja visto que uma das funções dos periódicos é “garantir a manutenção do padrão de qualidade na ciência, dessa forma, as publicações dos periódicos respeitados conferem confiabilidade por passaram previamente pela avaliação dos cientistas notáveis da comunidade científica (SILVA; FREIRE, 2020, p. 52).

Todos os esforços desempenhados pelo homem visando a expansão do conhecimento refletem a própria condição humana na busca por respostas para as indagações mais profundas, e das quais muitas já encontraram respostas, outras ainda estão em contínuo processo de reformulações. São através de novos paradigmas que novos estudos emergem, “sem o compromisso com um paradigma não poderia haver ciência normal” (KUHN, 1998, p. 135).

4.1.1 REPOSITÓRIOS DIGITAIS

Os repositórios digitais fazem parte de um novo contexto de divulgação científica. Surgem a partir da constatação de que os métodos de arquivo e disseminação do conhecimento em formato impresso eram ineficientes para uma sociedade que tem como ponto de convergência a comunicação digital. Também chamada de “Sociedade em Rede”, a mesma tem como característica a completa dependência de um sistema tecnológico enraizado na microeletrônica, nos computadores e na semiótica. Tais ferramentas representam a “coluna

contexto, a “inteligência coletiva” seria produtiva, ativada pelo poder da tecnologia para liberar o talento latente dentro de todos os envolvidos. Subentende-se, também, como uma forma de terceirização não dirigida a outras empresas, mas para a multidão por meio de um convite aberto, na maior parte das vezes, através de uma plataforma na Internet (MELO; *et al.*, 2014, p. 15).

¹⁷ Avaliação prévia dos artigos submetidos para publicação nos periódicos por pesquisadores especialistas que compõem o seletivo grupo dos mais prestigiados da área, denominados de “pares” pela comunidade científica.

vertebral” dessa nova configuração social, tal qual “as redes de potência (ou redes energéticas) eram as infraestruturas sobre as quais a sociedade industrial foi construída” (CARDOSO; CASTELLS, 2005, p. 17).

Viana e Arellano (2006, p. 2) apresentam duas subdivisões para repositórios digitais: os *repositórios temáticos*, que cobrem uma determinada área do conhecimento; e os *repositórios institucionais*, que armazenam, preservam, divulgam e dão acesso à produção intelectual de instituições e comunidades científicas, em formato digital e podem ser acessados por diversos provedores de serviços nacionais e internacional. Além de propiciarem a criação de indicadores de produção científica, contribuindo com o registro e a preservação desse material.

Com o desenvolvimento da interoperabilidade entre sistemas digitais promovido pelo *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)*, os repositórios passaram a atuar como provedores de dados e provedores de serviços, o que ampliou o poder de disseminação em múltiplas fontes, ao mesmo tempo que aumentou o potencial de descoberta e citação das publicações. Isso porque o “requisito mínimo para um repositório ser compatível com a *Open Access Initiative (OAI)* é expor metadados no formato *Dublin Core*” (FERRERAS-FERNÁNDEZ; *et al.*, 2016, p. 403).

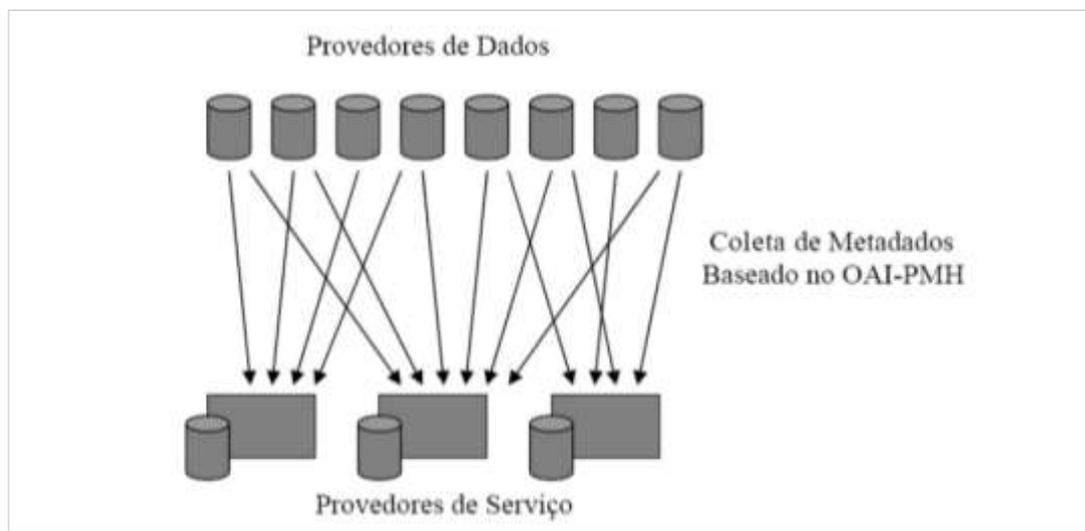
Os provedores de dados atuam como gestores de arquivos (KURAMOTO, 2006, p. 94), ou seja, armazenam documentos e expõem seus metadados (repositórios institucionais, temáticos e periódicos científicos) para que os provedores de serviços, *i.e.*, instituições ou serviços de terceiros, colem os metadados dos repositórios digitais e implementem serviços com valor agregado.

As especificações técnicas e os princípios administrativos que viabilizam o alto nível funcional de interoperabilidade entre esses repositórios, é: a) por possuírem mecanismo de submissão para o auto-arquivamento; b) sistema de armazenamento a longo prazo; c) política de gestão para a submissão e preservação de documentos; e d) interface aberta que permite a coleta dos metadados dos respectivos arquivos (*ibidem*, p. 94).

Para realizar a coleta de metadados, o provedor de serviço utiliza um programa chamado *Harvester* (mecanismo de colheita), o qual implementa uma requisição através do protocolo OAI-PMH para o provedor de dados. Este protocolo, construído sobre o mecanismo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), faz requisições do tipo “*request-response*” utilizando a linguagem de descrição XML (*eXtensible Markup Language*), o que fornece compatibilidade praticamente universal para os repositórios (PAVÃO; *et al.*, 2008, p. 6).

É possível ver como ocorre a dinâmica de coleta, através da Figura 05, onde diversos Provedores de Serviços realizam a coleta de metadados em vários Provedores de Dados, através do protocolo OAI-PMH.

Figura 05 - Interoperabilidade entre Repositórios Digitais por meio do Protocolo OAI-PMH



Fonte: Oliveira; Carvalho (2009, p. 10).

A adoção de padrões e protocolos é o que permite a “comunicação” entre as máquinas, sendo de fundamental importância para a definição do grau de interoperabilidade e de outros aspectos a serem implementados. Sem a definição dessas especificações técnicas, corre-se o risco de comprometer a “cultura do compartilhamento”, exigindo-se, portanto, uma cuidadosa gestão voltada para a preservação, que assegure aos autores que a sua propriedade intelectual estará protegida e acessível para as futuras gerações (BRANIN, 2003, p. 5).

A partir da criação da *Open Archives Initiative (OAI)*, diversas iniciativas de construção de repositórios e bibliotecas digitais foram desenvolvidas, dentre as quais se destacam as Bibliotecas Digitais de Teses e Dissertações distribuídas no mundo inteiro (BDTDs), e as diversas publicações periódicas eletrônicas que foram implantadas na *web*.

No Brasil, foram construídas, até o presente momento, 133 BDTDs¹⁸ nas Instituições Públicas de Ensino Superior; e mais de 800 periódicos científicos brasileiros implantados com a utilização do pacote de software *Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (Seer)*¹⁹, pacote originado a partir do software *Open Journal Systems*, além de diversos repositórios institucionais e temáticos (IBICT, 2020, *online*).

¹⁸ Dados exportados em planilha, disponibilizado no próprio site. Vide: <http://bdttd.ibict.br/vufind/Institutions>

¹⁹ Vide: <https://ibict.br/tecnologias-para-informacao/seer#historico>

Entretanto, cabe mencionar que embora os repositórios digitais tenham por objetivo dar visibilidade aos conteúdos indexados em sua base, a leitura e a compreensão desses trabalhos, a nível internacional, estarão comprometidos se o idioma no qual estão escritos estes trabalhos não seja o inglês, pois “a maior parte dos periódicos de grande prestígio é redigido em inglês” (MEADOWS, 1999, p. 168).

4.2 PADRÕES DE INTEROPERABILIDADE

Um sistema para ser interoperável deve estar ativamente engajado no processo contínuo de assegurar que *softwares*, *hardwares*, procedimentos e cultura de uma organização sejam gerenciados de modo a maximizar as oportunidades para o intercâmbio e a reutilização da informação (MILLER, 2000, *on-line*).

Assegurar a plena interoperabilidade está longe de ser apenas a garantia do funcionamento técnico, exige uma mudança radical na forma pela qual uma organização trabalha nos seus fluxos e processos, na forma como se relaciona com as organizações parceiras, com os usuários e fornecedores e, especialmente, sua atitude diante dos problemas informacionais. Considerando, portanto, seu amplo escopo de atuação, a interoperabilidade, segundo Sayão (2007, p. 39), subdivide-se em:

a) interoperabilidade técnica, que tem como objeto o desenvolvimento contínuo de padrões e protocolos de comunicação, transporte, armazenamento e codificação de informações, tais como Z39.50, OAI-PMH, ISO-ILL, XML;

b) Interoperabilidade semântica, está relacionado com a adoção de ferramentas mapeáveis de representação da informação, como esquemas de metadados e tesauros; visando assim evitar que o mesmo termo seja usado para descrever conceitos semelhantes ('autor', 'criador' e 'compositor', por exemplo), ou mesmo termos idênticos para significar coisas muito diferentes, induzindo a confusão e erro em seu uso.

c) Interoperabilidade política/humana, considera as implicações para a organização, equipe e usuários de tornar as informações mais amplamente disponíveis; está relacionado com as habilidades necessárias para suportar sistemas mais complexos e uma comunidade de usuários finais recentemente dispersa.

c) Interoperabilidade intercomunitária, enfoca a necessidade crescente de acesso a informações provenientes de um espectro amplo de fontes distribuídas por organizações e comunidades de natureza distintas. Geralmente exige o estabelecimento de fóruns para discussão e consenso em torno de práticas padronizadas;

d) Interoperabilidade legal, considera as exigências e as implicações legais de tornar livremente disponíveis itens de informação;

e) Interoperabilidade internacional, quando se atua em escala internacional é necessário contornar a diversidade de padrões e normas, os problemas de comunicação, as barreiras linguísticas, as diferenças no estilo de comunicação e na falta de uma fundamentação comum.

As bibliotecas que compartilham registros de catálogos *on-line* usando o protocolo Z39.50, trabalham segundo o nível de federação. A Attena, objeto da pesquisa, identifica-se como sistema federado, usando, portanto, um protocolo de comunicação entre computadores que permite que através de uma única interface seja possível o acesso uniforme a uma diversidade de fontes de informações heterogêneas de modo síncrono e quase transparente para o usuário-final.

4.3 O REPOSITÓRIO DIGITAL ATTENA

O Repositório Institucional de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Pernambuco, foi implementado em 2014, possuindo como missão: reunir, armazenar, preservar, divulgar e garantir o acesso confiável e permanente à produção acadêmica e científica da universidade.

Em 2019, passou a se chamar Attena, possuindo como objetivo, consolidar o conceito de repositório digital de acesso aberto, sendo a sua implantação parte de um processo de democratização da produção acadêmica que visava facilitar o acesso aos conteúdos disponibilizados no repositório e aumentar a visibilidade interna e externa da produção intelectual produzida pelos programas de pós-graduação da universidade. Além de preservar toda a produção intelectual desenvolvida pela universidade, abrange também os documentos da memória institucional e os documentos ligados aos centros acadêmicos (REPOSITÓRIO DIGITAL DA UFPE, *on-line*).

O repositório ATTENA está inserido no movimento mundial de acesso aberto à produção científica, seguindo, portanto, padrões internacionais para o compartilhamento da informação em rede. Todo o aparato tecnológico que viabiliza essas funcionalidades ampara-se no uso do software livre *DSpace versão 5.6*, arquitetura JSPUI (*Java Server Pages User Interface*), homologado e disponibilizado pela Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O padrão de metadados utilizados para a interoperabilidade entre as

máquinas é o *Dublin Core Resource Description*²⁰, requisito mínimo a ser adotado para ser considerado um repositório de acesso aberto.

O DSpace usa o protocolo de comunicação da Iniciativa dos Arquivos Abertos (*OAI-PMH*²¹ e *OAI-ORE*²²) como provedor e coletor de dados²³, permitindo que outras instituições possam usá-lo de forma consorciada federada. Ou seja, as instituições de ensino e pesquisa atuam como provedoras de dados e o Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT) opera como agregador: coleta os metadados das teses e dissertações dos provedores (instituições), fornece serviços de informação sobre esses metadados e os expõem para coleta para outros provedores de serviços.

O Attena está regulamentado por marcos legais que normatizam determinadas matérias: *quanto ao Direito de Propriedade Industrial* (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996), salvaguardando as informações da propriedade intelectual com restrições parciais ou totais, conforme autorização expressa do autor contidas no Termo de Depósito Legal; *quanto à Proteção dos Direitos de Propriedade Intelectual de Programa de Computador* (Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998); *quanto aos Incentivos à Inovação e a Pesquisa Científica e Tecnológica*, que visa a autonomia tecnológica e o desenvolvimento do sistema produtivo regional e nacional (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004); e *quanto ao Acesso à Informação*, que dispõe sobre os procedimentos a serem observados pelas entidades da administração pública, para garantir a efetivação do acesso à informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011).

Com um conteúdo configurado numa estrutura hierárquica composta por comunidades, subcomunidades e coleções de documentos, reflete uma organização que visa facilitar a navegação pelo usuário em seu site. Entendendo-se como subcomunidades, os Centros Acadêmicos, Núcleos e Departamentos, conforme inciso XII do art. 4º da Política de Informação do Repositório Digital da UFPE; e como comunidades, as unidades que estão na hierarquia da UFPE (ART. 4º, INCISO X, *ibidem*).

²⁰ Esquemas de metadados utilizados para a descrição de objetos digitais, tais como vídeos, sons, imagens, textos e *sites* na *web*, em outras palavras, são “dados sobre dados”, ou meta-informações, que utilizam um padrão de 15 descritores (DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE, on-line).

²¹ Vide: <http://www.openarchives.org/pmh/>

²² *Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange* (OAI-ORE), define padrões para a descrição e troca de agregações de recursos da *web*. Sendo agregações, objetos digitais compostos, que combinam vários tipos de mídia, incluindo texto, imagens, dados e vídeo. <http://www.openarchives.org/ore/>

²³ Provedor de dados (*data providers*), administra o depósito e publicação de documentos, expondo os metadados para coleta automática, através do sistema de *Harvesting*. Enquanto, provedor de serviço (*service providers*), fornece serviço de informação sobre os metadados coletados e os expõem para coleta para outros provedores de serviço. Vide: <https://btdt.ibict.br/vufind/Content/howWork>

Sua Política de Informação, alinha seus objetivos ao planejamento estratégico da universidade, além de confirmar os objetivos elencados no parágrafo acima, também define como objetivo, no art. 3º, inciso XIII, “colaborar na geração de indicadores, no sentido de subsidiar a participação da UFPE nos rankings nacionais e estrangeiros” (RESOLUÇÃO Nº 6/2017 – POLÍTICA DE INFORMAÇÃO DO REPOSITÓRIO DIGITAL DA UFPE).

Nesse sentido, a construção de indicadores de desempenho do Repositório Attenas, não só permite a identificação do grau de maturidade da produção científica da UFPE, como é o subsídio para o controle e monitoramento dos processos realizados para a consecução do 1º objetivo estratégico da universidade, sendo tal objetivo, “tornar a UFPE uma das 100 melhores universidades do mundo” através dos indicadores de visibilidade, outorgando à universidade *rankings* internacionais (PLANO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL DA UFPE, 2013, p. 28).

A Base de Dados de Teses e Dissertações da UFPE está integrada à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), coordenada pelo Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica (IBICT), que por sua vez faz a integração da BDTD nacional com a *Networked Digital Library of Theses and Dissertation (NDLTD)*²⁴, base internacional que disponibiliza via web, teses e dissertações produzidas em universidades de todo o mundo.

O repositório da UFPE está inscrito no *OpenDOAR*²⁵ e no *ROAR*, diretórios de referências mundiais para registro de repositórios que são signatários da iniciativa de Acesso Aberto, sendo que o *ROAR (Registry of Open Access Repositories)* - diretório internacional de repositórios de acesso aberto gerido pela Universidade de Southampton - é reconhecido por monitorar as políticas mandatórias dos repositórios brasileiros e estrangeiros em fonte específica denominada de *ROARMAP (The Registry of Open Access Repository Mandates and Policies)*, enquanto, que o *OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories)* é um diretório de repositórios de acesso aberto gerenciado pelo Sherpa da Universidade de Nottingham, no Reino Unido (CARVALHO; CARVALHO; 2012, p. 119).

Muito mais que um aparato tecnológico, o repositório institucional da UFPE se constitui no contexto regional e nacional como fonte informacional estratégica para o desenvolvimento social, econômico e político. Ao mesmo tempo, consolida sua imagem e se fortalece institucionalmente a partir da visibilidade de sua produção científica organizada e disponível democraticamente.

²⁴ Vide: <http://www.ndltd.org/>

²⁵ Vide: <https://v2.sherpa.ac.uk/id/repository/2221?template=openoair>

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa analisou a produção científica do repositório Attena, e examinou qualitativamente as informações resultantes das inferências feitas através dos dados coletados para propor a implementação de indicadores ao repositório. Indica, portanto, o método de cunho aplicado, pois visa gerar novos conhecimentos. Porém de bordagem quali-quantitativa, uma vez que se utilizou da análise dos dados brutos extraídos de tal base para elaborar cálculos, afim de serem interpretados os resultados e compreendidos os aspectos envolvidos dentro do contexto fenomenológico. Quanto aos meios, apresenta-se como uma pesquisa exploratória, pois se utiliza do levantamento bibliográfico para levantar informações e conhecimentos prévios sobre a temática através da leitura de autores renomados.

A operacionalização da pesquisa, quanto aos seus resultados, caracterizou-se como uma pesquisa de cunho aplicado, pois investigou um problema de ordem quantificável sob a ótica de conhecimentos já existentes a fim gerar novos conhecimentos e colaborar para o progresso científico. Para isso, foi realizada coleta de dados do Repositório Attena.

Quanto a sua abordagem, pode ser considerada quali-quantitativa, pois se utilizou da análise de 1.155 dados brutos²⁶ extraídos de tal base, onde foram elaborados cálculos, buscando interpretar os resultados e compreender os aspectos envolvidos dentro do contexto fenomenológico que contribuíram para a geração destes dados. Nesse método, parte-se da observação e comparação dos fatos cujas causas se deseja conhecer, uma vez que as variáveis serão comparadas por diversos critérios, com a finalidade de descobrir as relações existentes entre elas, e aprofundar esses resultados à níveis sociais. Por fim, procede-se à generalização, com base na relação verificada entre esses fatos ou fenômenos (GIL, 2008, p. 10).

Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como exploratória, pois foi necessário explorar os fatores e as variáveis que contribuíram para a ocorrência do fenômeno, para somente então construir hipóteses relevantes. Tal corrente é confirmada por Gil (2008, p. 27), que define a pesquisa exploratória quando se tem a finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis, principalmente nas ciências sociais.

Diante do exposto, a pesquisa exploratória documental é escolhida como procedimento técnico quanto ao fim da pesquisa, pois teve como fontes primárias de investigação a pesquisa

²⁶ Dados brutos ou dados primários (do inglês, *raw data* ou *primary data*), são entendidos no contexto estatístico, como dados/valores recolhidos e estocados tal qual foram adquiridos, sem terem sofrido o menor tratamento, são dados que não fornecem muita informação sobre o objeto de estudo.

bibliográfica, valendo-se de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (*ibidem*, 51).

Para que operacionalmente a pesquisa se desenvolvesse, algumas etapas metodológicas foram seguidas para atingir os objetivos específicos, descrevendo-se a seguir, alguns momentos centrais:

1ª Fase - Realização do levantamento normativo e jurídico sobre a temática no âmbito da UFPE: onde se sistematizou os principais conceitos que circundam a temática da pesquisa e que orientaram a escolha dos critérios que seriam usados para embasar o diagnóstico da pesquisa. Dentre as normativas que foram levantadas, estão as diretrizes da UFPE, as políticas informacionais, os aspectos legais que versam sobre os indicadores do repositório Attena, os padrões de metadados e a interoperabilidade. Tal levantamento foi realizado no próprio site do repositório, como demonstra a figura abaixo:

Figura 06 – Marcos Legais do Repositório Attena



Fonte: <https://attena.ufpe.br/static/jsp/politica.jsp>

2ª Fase - Realização do levantamento bibliográfico: o levantamento das principais fontes bibliográficas utilizadas no referencial teórico, foram coletadas através das seguintes bases de dados: *Scielo*, *Google Scholar*, Repositórios Institucionais e o Portal da CAPES. A estratégia de busca usada no Attena foi a “busca por título” que contivesse a palavra:

“**Indicadores Científicos**”, onde foram retornados **9.482 documentos**, organizados por grau de relevância em ordem decrescente. Foram selecionados os autores e estudos mais representativos. No Portal da Capes, a estratégia de busca usada foi a “busca por assunto” que contivesse as palavras: “**Indicadores Científicos**” OR “**Cientometria**” onde foram retornados **316** documentos, organizados por grau de relevância. Destes, foram selecionados os documentos mais relevantes para a pesquisa. A estratégia de busca usada no mecanismo de busca da Scielo foi a “pesquisa por índice” que contivesse a palavra: “**Cientometria**” onde foram retornados **63** documentos, organizados por publicações mais recentes. Foram selecionados os artigos mais relevantes para temática escolhida. No Google Scholar, a estratégia foi a busca por documentos que contivessem as palavras “**Indicadores Cientométricos**”, que retornou **6.010** resultados, destes, os autores, e artigos considerados relevantes para a pesquisa, foram os selecionados. A partir da leitura desses primeiros documentos, outras buscas foram feitas através das referências usadas pelos autores.

3ª Fase - Estruturação do referencial teórico: após a leitura aprofundada sobre a temática através dos artefatos científicos, foi possível estruturar as seções da pesquisa, onde se construiu uma fluidez conceitual lógica iniciando desde a conceituação da “informação”, até as relações que se assumem entre a Ciência da Informação e as Métricas Informacionais. Ou seja, o referencial teórico focou na teoria por trás de cada termo que seria usado na pesquisa visando preparar o leitor para o cerne da pesquisa: os Indicadores Científicos do Repositório Attena.

4ª Fase - Definição dos critérios de avaliação: a partir dos estudos realizados na etapa anterior foi possível desenvolver as iniciativas para avaliar o repositório institucional da Universidade Federal de Pernambuco, onde se elaborou quais indicadores seriam analisados e que termos seriam usados para a coleta na base do repositório Attena.

5ª Fase - Extração dos dados: Toda a coleta dos dados do repositório foi feita manualmente, uma vez que a plataforma não possibilita a exportação de dados em formato csv ou xls. Para coletar os dados anuais de cada programa de pós-graduação, conforme a temporalidade escolhida para a pesquisa (no caso de 2014 a 2021), utilizou-se a busca por “**data do documento**” na filtragem de navegação do próprio programa de pós-graduação. Ao se fazer a filtragem por ano, a plataforma retornou todos os documentos catalogados no ano da busca, esses documentos foram contados e registrados num arquivo excell. A figura abaixo, demonstra como foi feito:

Figura 07 – Filtragem da Produção Científica por Data do Documento



Fonte:

https://attena.ufpe.br/handle/123456789/229/browse?type=dateissued&submit_browse=Data+do+documento

6ª Fase - Tratamento dos dados em planilha de cálculo: após coletados e armazenados em planilha Microsoft Excel²⁷, os dados foram exportados para o Microsoft Power BI²⁸ para análise.

7ª Fase - Análise dos dados no Microsoft Power BI: após tratados, foram analisados 1.155 dados, permitindo a construção de 13 gráficos.

8ª Fase - Estruturação dos resultados: com os resultados obtidos através da análise quantitativa dos dados, foi estruturado o documento de apresentação dos gráficos, contendo as principais inferências e as ações que devem ser implementadas para a construção de indicadores de desempenho.

Na seção 6, a seguir, procedeu-se a análise e apresentação dos dados referentes ao Repositório Attena, onde se teve como intuito abordar, mais especificamente a produção científica e seu impacto nos *rankings* nacionais e internacionais.

²⁷ Vide: <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel>

²⁸ Vide: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

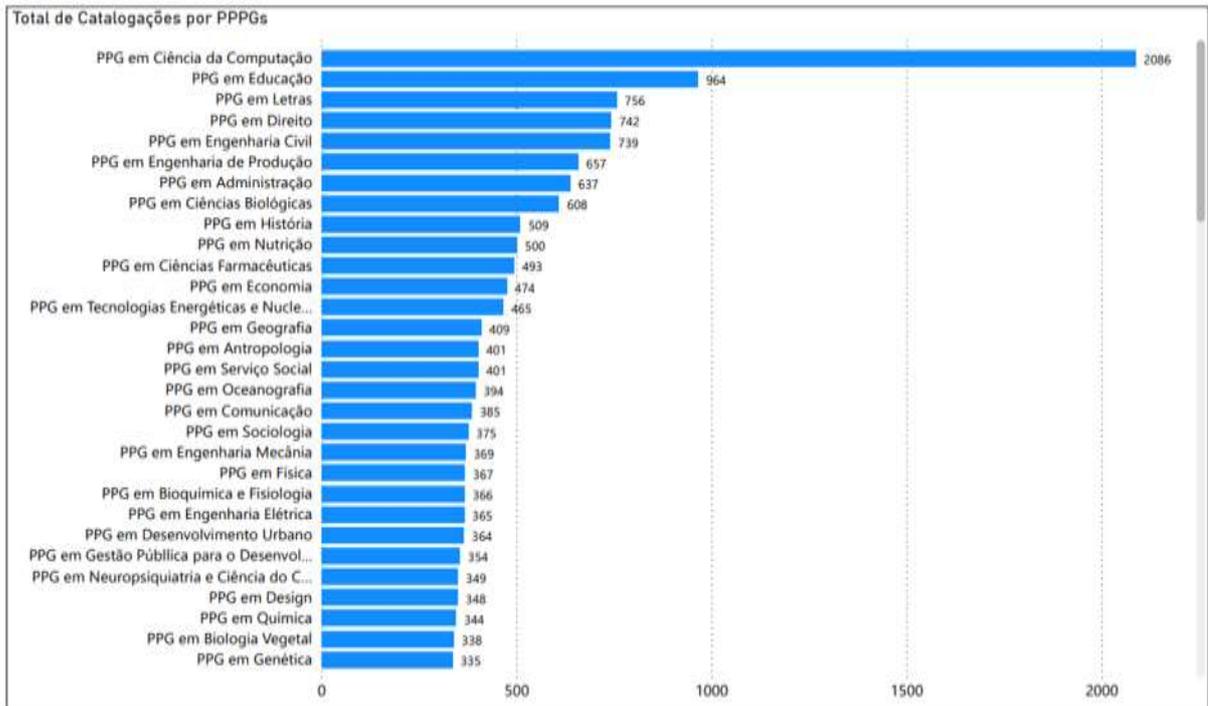
A análise quantitativa dos dados coletados do repositório Attena permitiu traçar um panorama da produção científica dos Programas de Pós-graduação da UFPE entre os anos 2014 a 2021 (até a data da produção desta pesquisa, no caso, abril de 2021). Os resultados que serão apresentados levaram em consideração 5 métricas: a) qual o total de catalogações do repositório Attena e como estão estratificados por programa de pós-graduação?; b) quais programas de pós-graduação estão no *ranking* de produção científica no referido espaço temporal?; c) quais programas de pós-graduação estão nas últimas posições do ranking de produção no espaço temporal selecionado para a análise desta pesquisa?; d) qual a estratificação por teses e dissertações da produção científica dos programas de pós-graduação?; e) Qual o número de catalogações anuais do repositório Attena?

O Repositório Attena possui (até o momento de coleta desta pesquisa) **38.432** documentos catalogados em sua base, estratificados entre 6 comunidades: 2.740 documentos catalogados na comunidade “Centros Acadêmicos”; 11.487 documentos catalogados na comunidade “Memória Institucional”; 119 documentos na comunidade “Propriedade Intelectual”; 19 documentos na comunidade “Recursos Educacionais Abertos”; e **24.067** documentos catalogados na comunidade “Teses e Dissertações”, sendo esta última, o objeto da presente pesquisa.

Os 24.067 documentos catalogados na base do Repositório Attena estratificados por programas de pós-graduação, permitem identificar, conforme a Figura 08, que no *ranking* de produção científica dos programas de pós-graduação da UFPE, encontram-se os seguintes programas: Pós-Graduação em Ciência da Computação, com 2.086 publicações, sendo possível encontrar documentos desde 1991 entre as coleções desta subcomunidade; seguido do Programa de Pós-Graduação em Educação, com um total de 964 teses e dissertações publicadas; e em terceiro lugar, a Pós-Graduação de Letras, com 756 teses e dissertações catalogadas, sendo possível encontrar documentos desde 2002.

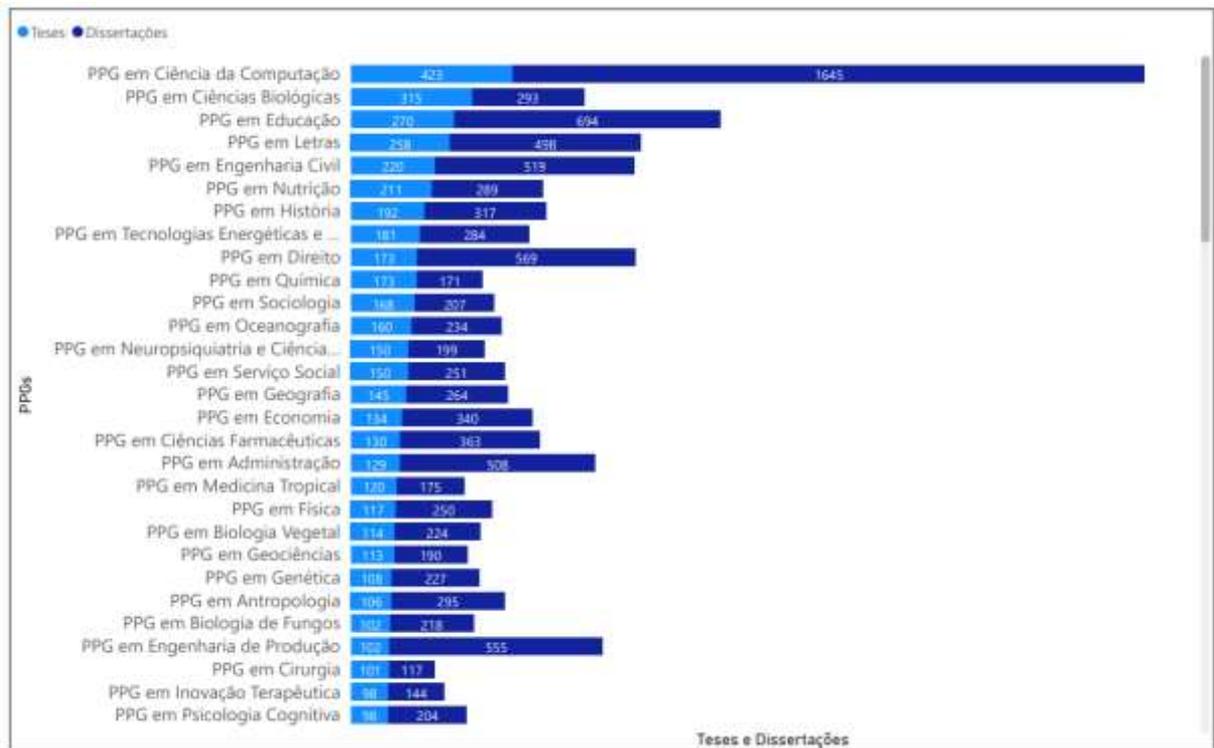
Tais valores, ranqueados por teses de doutorado (Figura 09), dão um panorama de quais programas produziram mais teses, onde se verifica: o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, com 423 teses de doutorado; em segundo lugar o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, com 315 teses; e em terceiro lugar o Programa de Pós-Graduação em Educação, com 270 teses.

Figura 08 – Produção Científica dos Programas de Pós-Graduação da UFPE



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

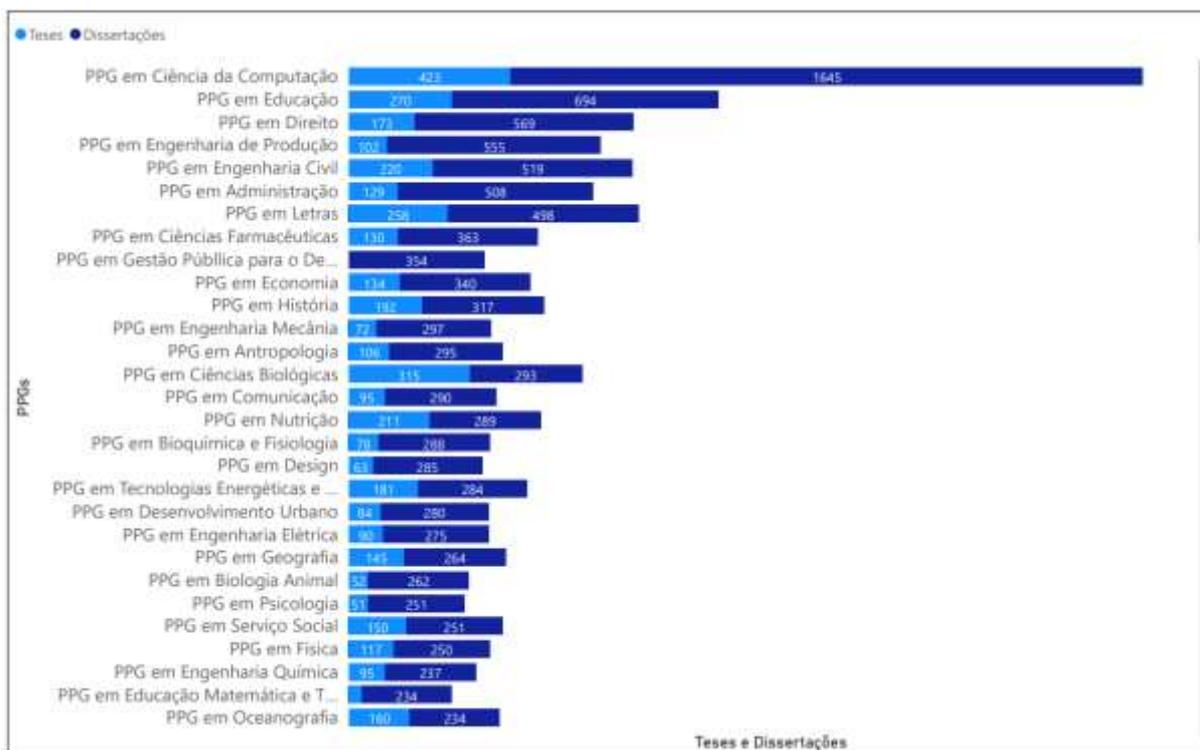
Figura 09 – Ranking de Teses de Doutorado da UFPE



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Entretanto, ao se inverter a classificação, para o *ranking* de produção científica em dissertações, é possível verificar conforme demonstra a Figura 10, que a Pós-Graduação em Ciência da Computação, ainda permanece na primeira posição com 1.645 dissertações, seguido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, com 694 dissertações, e em terceiro lugar o Programa de Pós-Graduação em Direito, com 569 dissertações de mestrado.

Figura 10 – Ranking de Dissertações de Mestrado da UFPE



Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Cabe salientar que as imagens anteriores são o panorama de toda a documentação do Repositório Attena, sendo possível encontrar documentos anteriores à data oficial de sua implementação em 2014. Porém o cerne da pesquisa são os documentos catalogados entre os anos 2014 a 2021 que somados totalizam **11.630** documentos, estando o estudo e a análise de tais dados, representados, a partir das seguintes figuras.

Atualmente, encontram-se cadastrados no repositório 105 programas de pós-graduação, estando os mesmos identificados na Figura 11. Entretanto, nem todos os programas encontram-se ativos, ou se ainda estão ativos, encontram-se sem valores expressivos de publicações entre os anos selecionados para a pesquisa. Aqui, é importante mencionar que inúmeros motivos podem estar relacionados com o fato exposto, podendo ser, inclusive, por motivo de proteção aos direitos de propriedade intelectual, cabendo, portanto, estudo posterior mais aprofundado.

Figura 11 – Programas de Pós-Graduação Cadastrados no Attena

1	PPG em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais	54	PPG em Física
2	PPG em Administração	55	PPG em Genética
3	PPG em Administração-Profissional	56	PPG em Geociências
4	PPG em Antropologia	57	PPG em Geografia
5	PPG em Arqueologia	58	PPG em Gerontologia
6	PPG em Artes Visuais	59	PPG em Gestão de Riscos e Desastres Naturais
7	PPG em Biofísica	60	PPG em Gestão e Economia da Saúde
8	PPG em Biologia Animal	61	PPG em Gestão e Políticas Ambientais
9	PPG em Biologia Aplicada à Saúde	62	PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos em Rede Nacional
10	PPG em Biologia de Fungos	63	PPG em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste
11	PPG em Biologia Vegetal	64	PPG em Gestão, Inovação e Consumo
12	PPG em Bioquímica e Fisiologia	65	PPG em História
13	PPG em Biotecnologia Industrial	66	PPG em Hotelaria e Turismo
14	PPG em Cirurgia	67	PPG em Inovação Terapêutica
15	PPG em Ciência da Computação	68	PPG em Letras
16	PPG em Ciência da Informação	69	PPG em Letras(Proletras)
17	PPG em Ciência de Materiais	70	PPG em Matemática
18	PPG em Ciência Política	71	PPG em Matemática Computacional
19	PPG em Ciências Biológicas	72	PPG em Medicina Interna
20	PPG em Ciências Contábeis	73	PPG em Medicina Tropical
21	PPG em Ciências da Saúde	74	PPG em Morfotecnologia
22	PPG em Ciências Farmacêuticas	75	PPG em Música
23	PPG em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação	76	PPG em Nanotecnologia Farmacêutica
24	PPG em Comunicação	77	PPG em Neuropsiquiatria e Ciência do Comportamento
25	PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente	78	PPG em Nutrição
26	PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente-Doutorado Nacional em	79	PPG em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica
27	PPG em Desenvolvimento Urbano	80	PPG em Oceanografia
28	PPG em Design	81	PPG em Odontologia
29	PPG em Direito	82	PPG em Patologia
30	PPG em Direitos Humanos	83	PPG em Políticas Públicas
31	PPG em Economia	84	PPG em Psicologia
32	PPG em Economia/CAA	85	PPG em Química
33	PPG em Educação	86	PPG em Saúde
34	PPG em Educação Contemporânea/CAA	87	PPG em Saúde Coletiva
35	PPG em Educação em Ciências e Matemática/CAA	88	PPG em Saúde da Comunicação Humana
36	PPG em Educação Física	89	PPG em Saúde da Criança e do Adolescente
37	PPG em Educação Matemática e Tecnológica	90	PPG em Saúde do Adulto e do Idoso
38	PPG em Enfermagem	91	PPG em Saúde Humana e Meio Ambiente
39	PPG em Engenharia Aeroespacial	92	PPG em Saúde Translacional
40	PPG em Engenharia Biomédica	93	PPG em Serviço Social
41	PPG em Engenharia Civil	94	PPG em Sociologia
42	PPG em Engenharia Civil e Ambiental	95	PPG em Tecnologias Energéticas e Nucleares
43	PPG em Engenharia de Produção	96	PPG Integrado em Filosofia
44	PPG em Engenharia de Produção/CAA	97	PPG Profissional em Engenharia de Produção
45	PPG em Engenharia Elétrica	98	PPG Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional
46	PPG em Engenharia Mecânica	99	PPG Profissional em Ensino de História em Rede Nacional
47	PPG em Engenharia Mineral	100	PPG Profissional em Filosofia
48	PPG em Engenharia Química	101	PPG Prof. em Propriedade Intelectual e Transf. de Tecnologia para Inovação
49	PPG em Ensino de Física	102	PPG Rede Nordeste de Biotecnologia - RENORBIO
50	PPG em Ergonomia	103	PPG Profissional em Ciência da Computação
51	PPG em Estatística	104	PPG Profissional em Economia
52	PPG em Filosofia	105	PPG em Psicologia Cognitiva
53	PPG em Fisioterapia		

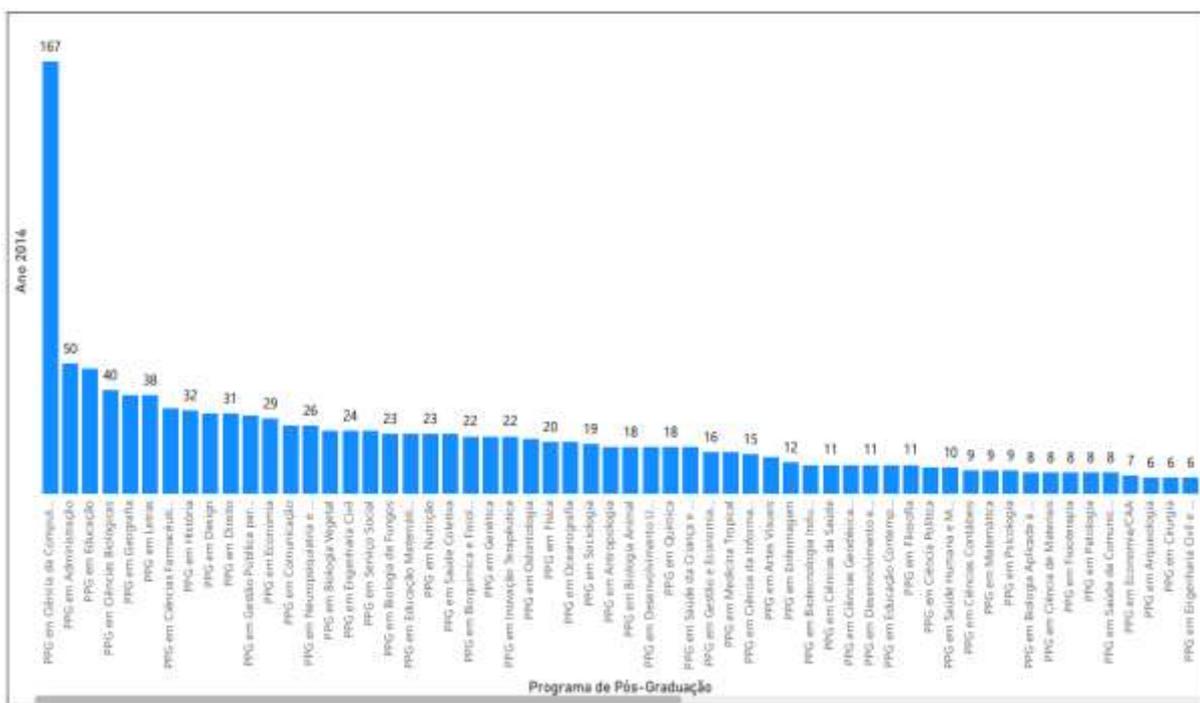
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Outra observação é quanto ao fato do imenso volume de produção científica do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, que lidera o topo no *ranking* de quase todas as categorias analisadas. O programa obteve uma média anual de 160 documentos indexados no repositório durante os anos selecionados para a análise. Possui atualmente 6 modalidades em *Stricto Sensu* e *Lato Sensu*, divididos em programas acadêmico e profissional, cada um com cursos de mestrado e doutorado. Na modalidade *Lato Sensu*, os cursos oferecidos são de especialização, que podem ter um formato tradicional, de residência em software, ou de MBA, focado em gestão de tecnologia da informação. O programa de pós-graduação acadêmica

em Ciência da Computação da UFPE é um dos mais importantes programas da área no Brasil. Na avaliação da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), o Programa de Pós-Graduação do Centro de Informática está entre os sete mais conceituados do país, avaliado com nota 7, valor máximo possível para qualquer programa nacional (CENTRO DE INFORMÁTICA DA UFPE, *on-line*)²⁹. Tais dados refletem o impacto que o programa tem exercido no contexto econômico do Recife, tornando a capital pernambucana referência em ideias e inovações tecnológicas, vindo a ser reconhecida como o “Vale do Silício Brasileiro”, o que acaba atraindo estudantes, pesquisadores e empreendedores.

Para traçar o panorama de produção científica anual do repositório, os dados foram plotados por ano de catalogação e programa de pós-graduação, o resultado dessa análise está representado nas Figuras 12 a 20 deste documento.

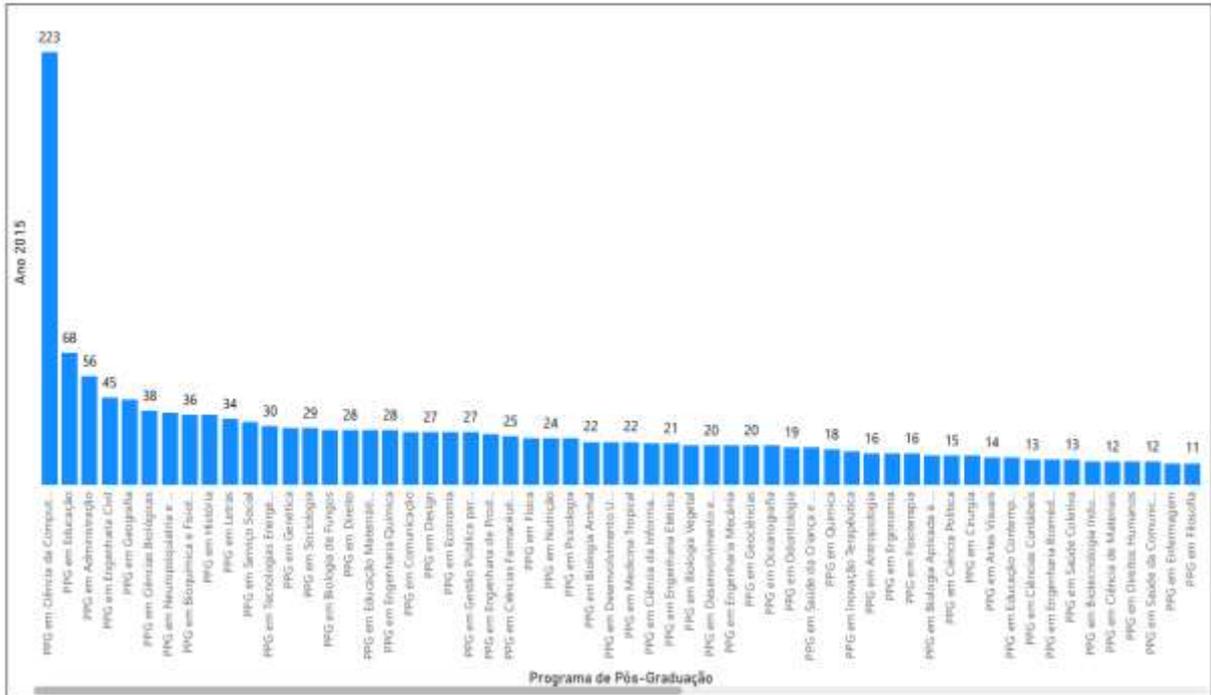
Figura 12 – Ranking de Produção Científica do Attenu em 2014



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

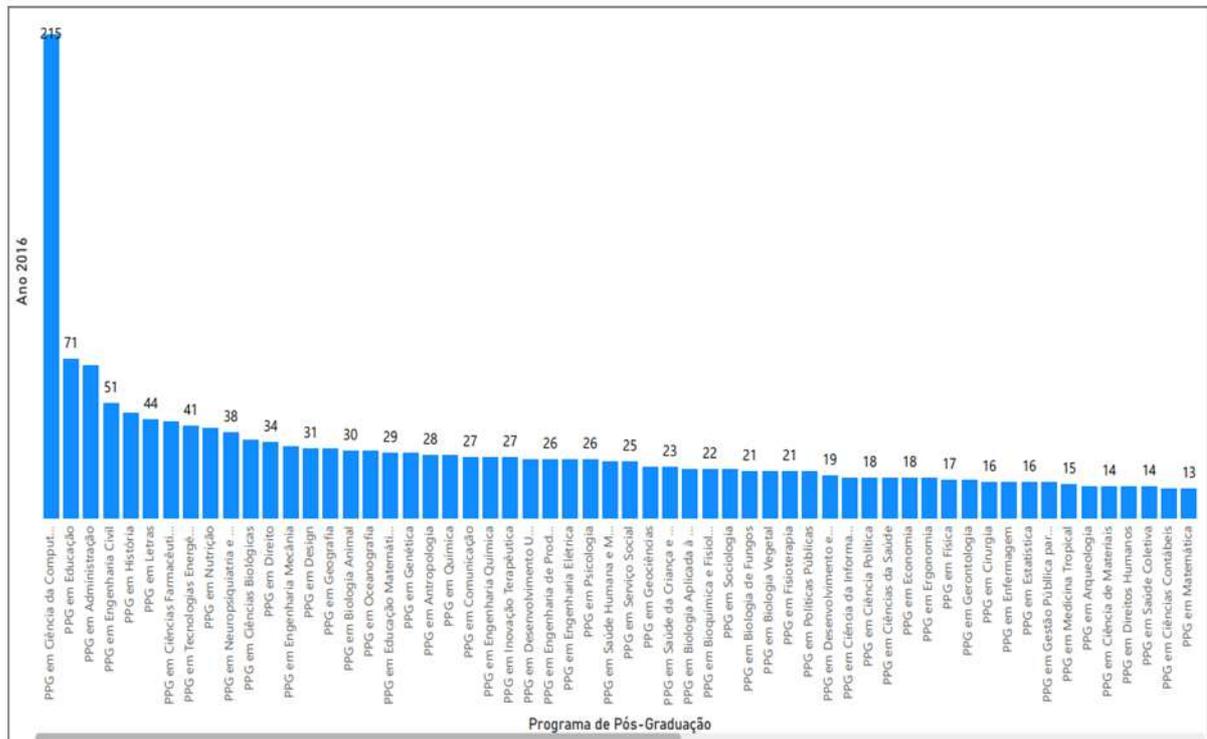
²⁹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. CENTRO DE INFORMÁTICA. [On-line]. Disponível em: <https://portal.cin.ufpe.br/pos-graduacao/stricto-sensu/programa-academico/>. Acesso em: maio 2021.

Figura 13 – Ranking de Produção Científica do Attena em 2015



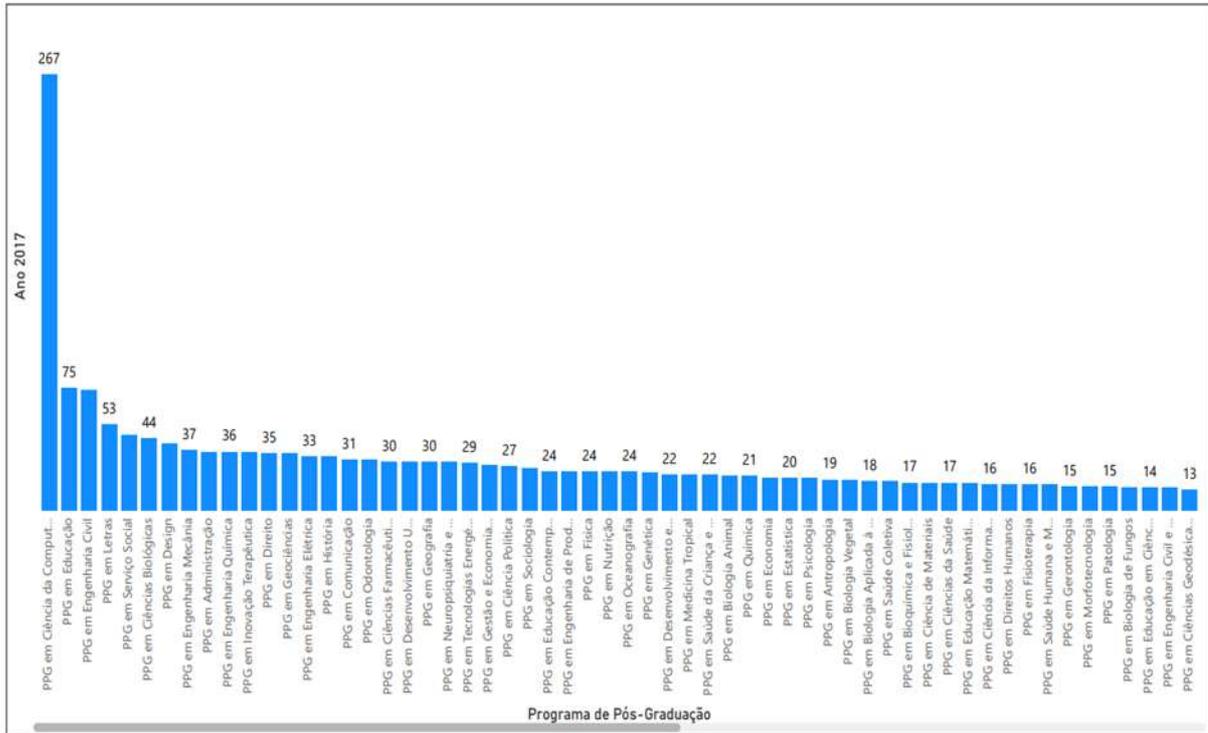
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 14 – Ranking de Produção Científica do Attena em 2016



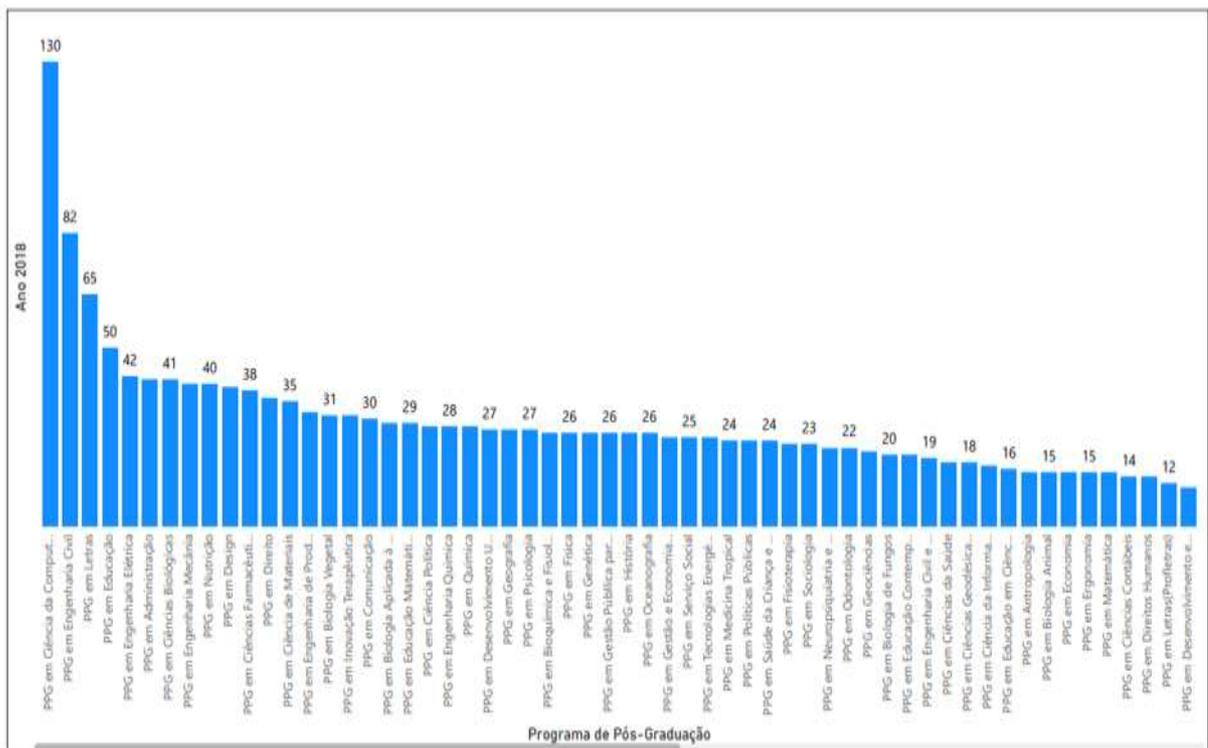
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 15 – Ranking de Produção Científica do Attena em 2017



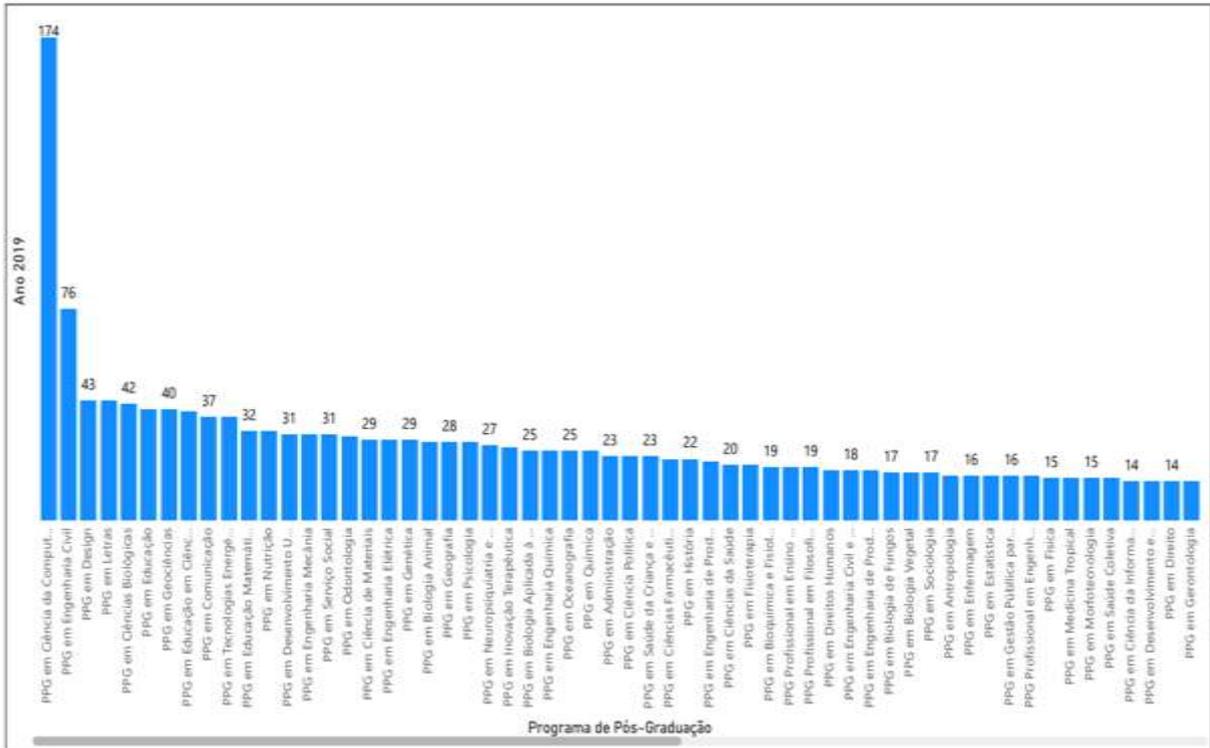
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 16 – Ranking de Produção Científica do Attena em 2018



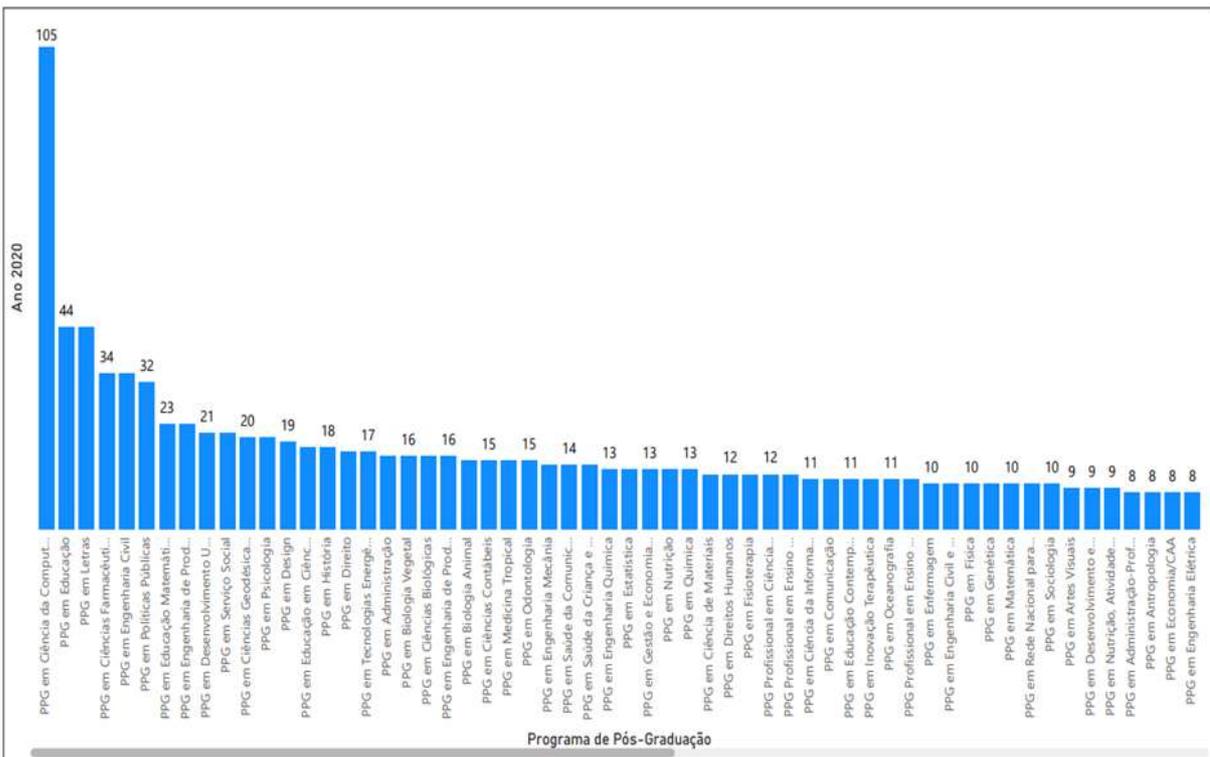
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 17 – Ranking de Produção Científica do Attena em 2019



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 18 – Ranking de Produção Científica do Attena em 2020



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

nas produções científicas devido a pandemia do SARS-CoV-2. As figuras 19 e 20, demonstram tal impacto, onde é possível observar que catalogaram até abril de 2021, apenas os PPGs em: Educação; em Engenharia Civil e Ambiental; em Biologia Animal; em Educação Matemática e Tecnológica; em Engenharia de Produção e em Hotelaria e Turismo.

Tais resultados refletem que a universidade não estava preparada para o contexto que se delineou em meados do mês de março de 2020 causado pela pandemia, sendo forçada a paralisar suas atividades para evitar aglomerações de estudantes e professores nas salas de aula e nos espaços acadêmicos. De fato, nenhuma organização estava preparada para um impacto tão grande quanto a crise de saúde que se apresentou, e que acabou afetando os mais diversos setores produtivos.

Estima-se que mais de 1,5 bilhão de estudantes em todo o mundo foram afetados com a paralização das instituições de ensino, ampliando as desigualdades e prejudicando os mais vulneráveis de forma desproporcional, uma vez que o acesso às tecnologias e plataformas de ensino remoto não são acessíveis a todos (UNESCO, *on-line*).

É possível que com a paralização e o atraso no cronograma das pesquisas de pós-graduação muitos dados e informações tenham-se perdido, embora sejam perdas incomparáveis às vidas que se ceifaram por conta do COVID-19, só nos impulsiona a seguir investigando, pois só possível evitar uma outra pandemia através da ciência.

Outra inferência observada através dos dados coletados, e já mencionado, é quanto ao *ranking* de programas que se encontram com produção inexpressiva, tal qual demonstra a Figura 21, onde é possível observar um número baixo de catalogações no repositório.

Figura 21 – Programas com Produção Científica Inexpressiva

PPGS	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016	Ano 2017	Ano 2018	Ano 2019	Ano 2020	Ano 2021
PPG em Administração-Profissional	0	6	0	0	0	0	8	0
PPG em Biofísica	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente-Doutorado Nacional em Rede	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Engenharia Aeroespacial	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Gestão de Riscos e Desastres Naturais	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Gestão e Políticas Ambientais	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Gestão, Inovação e Consumo	0	0	0	0	0	0	1	0
PPG em Matemática Computacional	0	1	0	0	0	0	0	0
PPG em Medicina Interna	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Nanotecnologia Farmacêutica	0	1	1	1	0	1	0	0
PPG em Psicologia Cognitiva	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Saúde	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Saúde do Adulto e do Idoso	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG em Saúde Translacional	0	0	0	0	0	0	0	0
PPG Profissional em Economia	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Uma possível resposta para tal fenômeno pode ser que sejam PPGs já extintos, ou que recém foram criados, demandando, portanto, futuras pesquisas para entender o porquê desses dados.

O repositório Attena é fonte riquíssima de dados a serem analisados, entretanto sua interface não permite um estudo mais aprofundado, tal qual se planejou no início desta pesquisa, haja visto que a plataforma não oferece nenhuma funcionalidade de coleta de dados automatizada para terceiros em formato xls ou csv. Todos os dados usados para a construção dos gráficos acima foram coletados manualmente, tornando a pesquisa mais demorada do que o planejado.

De igual modo, não foi possível rankear as temáticas mais desenvolvidas nas teses e dissertações catalogadas no Attena, pois o mecanismo de busca da plataforma só permite a busca por assunto quando o usuário já tem em mente “o assunto” a ser pesquisado, a exemplo da palavra “crise”, que ao ser inserida na busca, retornou 26 palavras-chaves contendo a palavra pesquisada. Atualmente estão indexados **57.590** palavras-chaves, sendo, portanto, impossível extrair esses dados manualmente.

Quanto à visibilidade do repositório no contexto internacional, a mesma é classificada em 683ª posição no *ranking* mundial, em 16ª posição no *ranking* latinoamericano, em 10ª posição no *ranking* nacional, e em 93ª posição entre as universidades que compõem os BRICS³⁰, segundo divulgação do *Webometrics Ranking of World Universities*, que mede o *ranking* das universidades através de indicadores *webométricos* e *bibliométricos*. O *ranking web* utiliza a **análise de links** para avaliação de qualidade das universidades, pois considera ferramenta muito mais poderosa do que a análise de citações ou pesquisas globais. A bibliometria é utilizada em suas análises apenas como reconhecimento formal entre pares, entretanto, os *links*, incluem além de citações bibliográficas, o envolvimento de terceiros com atividades universitárias (RANKING WEB OF UNIVERSITIES, 2021, *on-line*).

Existem outras agências e instituições que também realizam o ranqueamento das universidades, tal qual o *Academic Ranking of World Universities - ARWU*, que mede o desempenho das universidades mundiais considerando a produção científica da universidade baseando-se em critérios como número de prêmios Nobel, número de publicações nas revistas do *Nature* e *Science*, entre outros. O que para alguns autores, tal método de classificação reflete a marginalização dos indicadores, uma vez que privilegia universidades grandes, intensivas em pesquisa, com orientação para publicações internacionais, desfavorecendo as universidades

³⁰ Termo cunhado em 2001 pelo economista Jim O’Neill para designar um agrupamento de países de mercado emergente formado por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

mais focadas nas ciências biológicas. Por não utilizar a ponderação de contagem fracionária de autores³¹, o ranking acaba favorecendo desproporcionalmente artigos com dezenas de autores, talvez esses sejam os motivos pelo qual tenha classificado a UFPE entre as posições 801 a 900 das melhores universidades do mundo (ARWU, *on-line*).

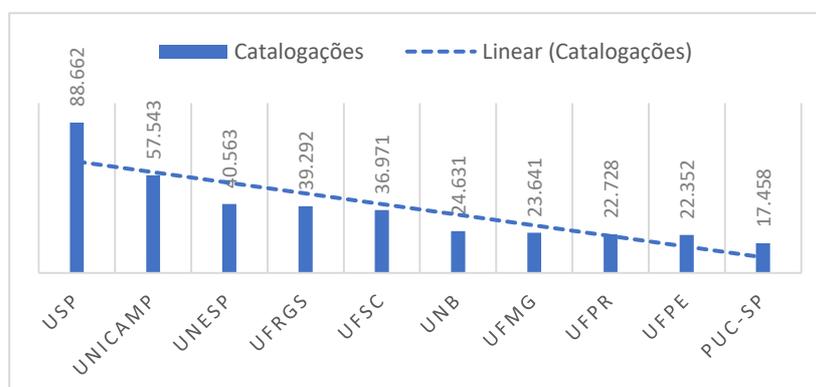
Outro *ranking* internacional é o *Nature Index*, que mede as contribuições de pesquisadores de todo o mundo nas áreas das ciências físicas e das ciências da vida, através de artigos publicados em 68 periódicos de excelência. Na lista das universidades mais produtivas da América do Sul, ordenadas por contagem fracionária ponderada, o Brasil encontra-se na 19ª posição, enquanto no *ranking* nacional, encontra-se na 10ª posição (NATURE INDEX, *on-line*).

Embora o repositório institucional da UFPE esteja cadastrado no *OpenDoar*³², conforme mencionado na seção 4.3, não há dados estatísticos do Attena, tampouco encontra-se registrado as políticas que versam sobre o funcionamento da mesma, tal qual suas políticas de informação, de preservação de conteúdo, submissão, direito autoral, e sua política de acesso aos metadados.

O *OpenDoar* acredita que submeter suas políticas para a apreciação de seus profissionais, oferece maior visibilidade ao repositório; maior recuperabilidade de seus conteúdos, tanto por pesquisadores como por motores de busca através da coleta de metadados realizada pelos provedores de serviços; ampliando a possibilidade de os usuários finais encontrarem um repositório em particular, por intermédio dos menus de seleção e categorização feita pelo diretório (CARVALHO; CAVALHO, 2012, p. 120).

O repositório ocupa a 9ª posição no *ranking* de produtividade científica das universidades brasileiras segundo dados da BDTD, conforme demonstra a figura abaixo:

Figura 22 – Ranking das 10 BDTS mais produtivas



Fonte: Adaptado da BDTD (2021, *on-line*).

³¹ Índice que leva em conta a porcentagem de autores de cada país e o número de instituições afiliadas em cada artigo.

³² <https://v2.sherpa.ac.uk/id/repository/2221>

Nesse sentido, a sugestão dos indicadores de desempenho que o Attena pode implementar são os que seguem no quadro abaixo, entretanto, cabe salientar que inúmeros indicadores podem ser implementados, estes são apenas uma amostra:

Quadro 02 – Indicadores de Desempenho do Repositório Attena

Indicador Setorial	Mensuração
INDICADOR S1: Taxa de Crescimento da Produção Científica	Fórmula: $TCPC = (NCA - NCAA / NCA) \times 100$ TCPC = Taxa de Crescimento da Produção Científica; NCA = Número de Catalogações Atual; NCAA = Número de Catalogações no Ano Anterior;
O que mede: mede a quantidade de catalogações anuais por Programa de Pós-Graduação	Meta: espera-se uma taxa mínima de crescimento em torno de 0.1%
Observação: a TCPC é uma medida ponderada da atividade científica, significando portanto, que não representa o progresso científico, mas sim a produtividade científica, e está geralmente condicionada a fatores políticos e sociais, tal como se verificou com o impacto da Pandemia do COVID-19.	
INDICADOR S2: Taxa de Densidade de Palavras-Chaves Indexadas	Fórmula: $TDPCI = (NTPCI - NTPCR) \times 100$ TCPC = Taxa de Densidade de Palavras-Chaves Indexadas; NTPCI = Número Total da Palavra-Chave Indexada; NTPCR = Número Total de Palavras-Chaves do Repositório;
O que mede: mede a quantidade de palavras-chaves indexadas no repositório	Meta: espera-se uma taxa mínima em torno de 0.1%
Observação: a TDPCI é uma medida que reflete o volume de busca de determinado assunto, entretanto, estando também condicionada ao contexto político e social.	
INDICADOR S3: Taxa de Citação de um Documento por Programa de Pós-Graduação	Fórmula: $TCDPPG = (NCDPA / NDIPPGPA) \times 100$ TCDPPG = Taxa de Citação de um Documento por Programa de Pós-Graduação; NCDPA = Número de Citações do Documento no Período de Análise; NDIPPGPA = Número de Documentos Indexados no Programa de Pós-Graduação no período de Análise;
O que mede: mede o número de citações de um documento.	Meta: não há uma meta a se cumprir.
Observação: para a TCDPPG é preciso que o Attena importe os dados de citação do <i>Google Scholar</i> . Essa medida refere-se a um período específico de tempo; logo é possível calculá-lo para qualquer período desejado.	

Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Para implementar a visibilidade desses indicadores no repositório, demanda-se pessoal capacitado e investimento para fazer implementações no site, entretanto, estará colaborando com a visibilidade da UFPE nos rankings nacionais e estrangeiros” (RESOLUÇÃO Nº 6/2017 – POLÍTICA DE INFORMAÇÃO DO REPOSITÓRIO DIGITAL DA UFPE).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram a importância da análise e implementação de indicadores para o repositório institucional da UFPE, como mecanismo de controle e monitoramento, de modo que esse mecanismo seja contínuo, buscando sempre ampliar a qualidade do serviço oferecido à sociedade, além de servirem como instrumento para a tomada de decisão aos gestores responsáveis pelo planejamento estratégico da universidade.

Entretanto, a análise dos indicadores de produção científica não pode ser reduzida apenas às atividades de produção, disseminação e consumo dos documentos armazenados na base do Attena, muito menos deve-se confundir o crescimento quantitativo desses documentos com o desenvolvimento cognitivo da ciência, e que, de fato, muitos autores já assinalaram que os modelos tradicionais de mensuração que tinham como foco a quantificação de artigos, de autores mais produtivos, de periódicos mais citados, etc., não penetravam nas questões cognitivas, ou seja, no conhecimento contido nesses objetos, que é o mais importante. Pois se subentende que qualquer conjunto de indicadores que constitui um contributo para a análise cientométrica, não substitui o trabalho reflexivo e integrado da totalidade dos aspectos que envolvem o fenômeno informacional científico.

O repositório Attena tem potencial para estar no topo de vários índices de medição qualitativa, mas demanda de uma gestão mais engajada e preocupada em alinhar sua produção setorial aos indicadores estratégicos da universidade, tal fato se faz preceptível quando não há se quer relatórios de desempenho divulgados, de igual modo, deve implementar mecanismos de exportação de seus dados tal como prima o Plano de Dados Abertos da UFPE, viabilizando o acesso, uso e reuso dos mesmos pela sociedade.

Há de se mencionar, também, as dificuldades encontradas para se operacionalizar a pesquisa, uma vez que a pandemia do SARS-CoV-2 paralizou as atividades da universidade e inseriu um novo modelo de trabalho remoto que impediu a coleta automatizada dos dados junto à coordenação do repositório. Embora tais dados tenham sido formalmente solicitados, quem viabiliza esses dados é a BDTD, e que somente em 2021 é que o preenchimento das informações dos itens de catalogação passou a ser informatizado, o que acarretaria um trabalho exaustivo em unificar os dados e extrair informações das 72 planilhas de registro de itens do repositório, uma vez que alguns PPGs mudaram de nome, outros mudaram de centros e outros foram descontinuados.

A pesquisa realizada abre espaço para muitas outras pesquisas, o campo de investigação das métricas informacionais é amplo, e a cada dia surgem novas metodologias, conceitos e teorias que vão delineando um novo campo do saber dentro da Ciência da Informação.

Sugere-se como possibilidades para estudos futuros a ampliação das variáveis estudadas na construção dos indicadores científicos que foram propostos, podendo no futuro analisar palavras-chave, quantidade de *downloads* por documento catalogado, entre outros. Sugere-se ainda a adoção de métodos estatísticos e utilização de softwares de análises linguísticas de modo a proporcionar novos *insights* sobre os dados, e novas pesquisas mais robustas.

Sendo, portanto, evidente, que o esforço de realização da pesquisa está sujeito a questionamentos, reformulações e aprimoramentos, espera-se que a mesma possa contribuir para uma compreensão um pouco mais aprofundada sobre os estudos métricos aplicados no contexto dos repositórios digitais, e que de igual maneira possa servir de subsídio e estímulo para a tomada de decisão dos gestores do Attena, promovendo a sua utilização de forma crítica para definir políticas voltadas à melhoria do repositório.

Em suma, todos os processos e práticas utilizados para a mensuração e o monitoramento do repositório Attena, devem ser contínuos, de forma a ampliar a qualidade e a visibilidade do repositório e de seu conteúdo, o bem mais valioso.

REFERÊNCIAS

ACADEMIC OF WORLD UNIVERSITIES. **AWRU 2020**. [On-line]. Disponível em: <http://www.shanghairanking.com/ARWU2020.html>. Acesso em: 02 maio 2021.

ABEGG, Ilse; BASTOS, Fábio da Purificação de; MÜLLER, Felipe Martins. Ensino-Aprendizagem Colaborativo Mediado pelo Wiki do Moodle. **Educ. Rev.**, Curitiba, Brasil, n. 38, p. 205-218, set./dez. 2010. Editora UFPR. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602010000300014&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 04 abr. 2021.

ALBAGLI, Sarita. Ciência Aberta em Questão. *In:* _____, Maria Lucia Maciel e Alexandre Hannud Abdo (Orgs.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. 312 p. Disponível em: [http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia_aberta_questoes_abertas_PORTUGUES_DIGITAL_\(5\).pdf](http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia_aberta_questoes_abertas_PORTUGUES_DIGITAL_(5).pdf). Acesso em: 30 mar. 2021.

ALMIND, Tomas C.; INGWERSEN, Peter. Informetric Analyses on the World Wide Web: methodological approaches to 'webometrics'. **Journal of documentation**, Londres, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997. DOI <https://doi.org/10.1108/EUM0000000007205>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235287027_Informetric_analyses_on_the_world_wi_de_web_Methodological_approaches_to_'webometrics'. Acesso em: 03 maio 2021.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O que é Ciência da Informação? **Informação & Informação**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 01-30, dez. 2013. ISSN 1981-8920. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/15958/14205>. Acesso em: 02 abr. 2021.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Bibliometria: evoluções históricas e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/16/5>. Acesso em: 04 abr. 2021.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O Conceito da Informação na Ciência da Informação. **Informação & Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 95-105, set./dez. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Araujo-35/publication/277240372_O_conceito_de_informacao_na_Ciencia_da_Informacao/links/562afef408ae04c2aeb1d94d/O-conceito-de-informacao-na-Ciencia-da-Informacao.pdf. Acesso em: 03 abr. 2021.

BAWENS, Michael. **A Economia Política da Produção Peer-to-Peer (ou Produção entre Pares)**. Tradução de Mariana Tamari. [s.d], [On-line]. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pNPYT6qeR-IJ:paje.fe.usp.br/~mbarbosa/dpi/p2pportugues.doc+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 04 abr. 2021.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. Uma História da Ciência da Informação. *In:* **Para Entender a Ciência da Informação**. TOUTAIN, Lídia Maria Batista Brandão (Org.). Salvador: EDUFBA, 2007. 242p. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/145/1/Para_entender_a_ciencia_da_informacao.pdf. Acesso em: 03 abr. 2021.

BATES, Márcia J. The Invisible Substrate of Information Science. **Journal of the American Society for Information Science**, 50, 1999 [On-line], p. 1043-1050. Disponível em: <https://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/substrate.html>. Acesso em: 04 abr. 2021.

BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES. **Conheça as Instituições Participantes da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)**. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Institutions>. Acesso em: 08 abr. 2021.

BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES. **Indicadores da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)**. Disponível em: bdtd.ibict.br/vufind/Content/statics. Acesso em: 18 abr. 2021.

BRANIN, Joseph. **Institutional Repositories**: draft paper for encyclopedia of Library and information science. Ohio State University Libraries [S.l.: s.n.], 2003, 22p. Disponível em: <https://kb.osu.edu/handle/1811/441>. Acesso em: 01 abr. 2021.

BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE PERNAMBUCO. **Construindo e Gerenciando Indicadores**: guia metodológico. Edição Revisada e Atualizada. Recife/PE. Jul. 2019. 26p. Disponível em: <http://www.tre-pe.jus.br/o-tre/planejamento-e-gestao/tre-pe-plano-de-contingencias-eleicoes-2018/guia-metodologico-construindo-e-gerenciando-indicadores>. Acesso em: 27 mar. 2021.

BORKO, Harold. **Information Science**: what is it? American Documentation, v.19, n.1, p.3-5, jan. 1968. Santa Monica, California. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01---information-science---what-is-it.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

BUFREM, Leilah; PRATES, Yara. O Saber Científico Registrado e as Práticas de Mensuração da Informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 9-25, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1086/1190>. Acesso em: 05 abr. 2021.

BUSH, Vannevar. **As We May Think**. The Atlantic Monthly, July 1945. Disponível em: http://archive.computerhistory.org/projects/chess/related_materials/text/2-0.As_we_may_think.Bush-Vannevar/2-0.As_we_may_think.Bush-Vannevar.1945.ATLANTIC_MONTHLY.062303004.pdf. Acesso em: 02 abr. 2021.

CALDEIRA, Paulo da Terra. Processo de Crescimento Epidemiológico Aplicado à Literatura Brasileira de Doença de Chagas. **Ci. Inf.**, Rio de Janeiro, 4(1):5-16, 1975. [On-line]. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:b8PGTyawg04J:revista.ibict.br/ciinf/article/download/63/63/+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 05 abr. 2021.

CARVALHO, Catarina Prestes de; CARVALHO, Rodrigo Aquino de. Construção de Políticas para Repositórios Institucionais: análise da ferramenta do OPENDOAR. **BIBLOS**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 105–138, 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/3450>. Acesso em: 8 abr. 2021.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (Orgs). **A Sociedade em Rede**: do conhecimento à ação política; Conferência. Belém (Por) : Imprensa Nacional, 2005. 437p. Disponível em: [https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/sociedade-em-rede-do-conhecimento-%C3%A0-ac%C3%A7%C3%A3o-pol%C3%ADtica](https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/sociedade-em-rede-do-conhecimento-%C3%A0-ação-política; Conferência. Belém (Por) : Imprensa Nacional, 2005. 437p. Disponível em: https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/sociedade-em-rede-do-conhecimento-%C3%A0-ac%C3%A7%C3%A3o-pol%C3%ADtica). Acesso em 31 mar. 2021.

CASSELLA, Maria. Institutional Repositories: an internal and external perspective on the value of IRS for researchers communities. **Liber Quarterly**, v. 20, n. 2, p. 210-225, 2010. Disponível em: <https://www.liberquarterly.eu/articles/10.18352/lq.7989/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e Ciência da Informação. *In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – ENANCIB. Anais [...]*, Belo Horizonte: ECI/UFMG, 2003, [On-line]. Disponível em: http://www.capurro.de/enancib_p.htm. Acesso em: 03 abr. 2021.

CURTY, Renata Gonçalves; DELBIANCO, Natália Rodrigues. As Diferentes Metrias dos Estudos Métricos da Informação: evolução epistemológica, inter-relações e representações. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], v. 25, p. 01-21, 2020. DOI: 10.5007/1518-2924.2020.e74593. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/74593>. Acesso em: 05 abr. 2021.

DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE. **Innovation in Metadata, Design, Implementation and Best Practice**. Disponível em: <https://dublincore.org/specifications/dublin-core/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FERRERAS-FERNÁNDEZ, Tránsito; *et al.* Providing Open Access to PhD Theses: visibility and citation benefits. **Program**, v. 50, n. 4, p. 399-416, 2016. ISSN: 0033-0337

FERREIRA, Márcio Henrique Wanderley. **Análise da produção científica e tecnológica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da UFPE**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Ciência da Informação, 2015. 170 f. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13992>. Acesso em: 03 abr. 2021.

FERREIRA, Valdinéia Barreto. E-science. *In: E-science e políticas públicas para ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. [On-line]. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 13-30. ISBN: 978-85-232-1865-2. <https://doi.org/10.7476/9788523218652.0003>. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bc84k/pdf/ferreira-9788523218652-03.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021.

FLESCH, Carla Machado. A submissão da Administração Pública ao Princípio da Eficiência Visando à Satisfatória Consecução de seus Fins. **Boletim Científico ESMPU**, Brasília, a. 14 – n. 45, p. 211-238. jul./dez. 2015. Disponível em: <https://escola.mpu.mp.br/publicacoes/boletim-cientifico/edicoes-do-boletim/boletim-cientifico-n-45-julho-dezembro-2015/a-submissao-da-administracao-publica-ao-principio-da-eficiencia-visando-a-satisfatoria-consecucao-de-seus-fins>. Acesso em: 27 mar. 2021.

FONSECA, Thaísa Lage Matias da. **Elementos para a Elaboração de Políticas de Funcionamento para Repositórios Institucionais das Universidades Federais Brasileiras: proposta de um modelo**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/handle/unirio/13048?show=full>. Acesso em: 28 mar. 2021.

FREITAS, Maria Helena. Considerações Acerca dos Primeiros Periódicos Científicos Brasileiros. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 54-66, Dec. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652006000300006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29 mar. 2021.

GUEDES, William. A Teoria Matemática da Informação e a Ciência da Informação. In: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – ENANCIB**. Brasília, 23 a 26 outubro 2011. p. 290-294. Disponível em: <http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/1130/A%20teoria%20-%20Guedes.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 abr. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.

KHUN, Thomas Samuel. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Editora Perspectiva SA: São Paulo, 5ª ed., 1998, 257p. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4103727/mod_resource/content/1/Kuhn-Estrutura-das-revolucoes-cientificas 1989.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4103727/mod_resource/content/1/Kuhn-Estrutura-das-revolucoes-cientificas%201989.pdf) . Acesso em: 02 abr. 2021.

KURAMOTO, Hélio. Informação Científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 91-102, ago. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000200010&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2021.

LETA, Jacqueline. Indicadores de Desempenho, Ciência Brasileira e a Cobertura das Bases Informacionais. **Rev. USP**, São Paulo, n. 89, maio de 2011. Disponível em: http://rusp.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010399892011000200005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 27 mar. 2021.

MARICATO, João de Melo. MACÊDO, Diego José. Influência dos Manuais da OCDE e da RICYT na Literatua Científica: contribuições para a construção de indicadores de Ciência, tecnologia e Inovação? In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18., 2017. **Anais**. Marília: UNESP; ANCIB, 2017. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31536/1/EVENTO_Influ%c3%aanciaManuaisOCDE E.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31536/1/EVENTO_Influ%c3%aanciaManuaisOCDE.pdf). Acesso em: 08 nov. 2017.

MARZIALE, Maria Helena Palucci; MENDES, Isabel Amélia Costa. O Fator de Impacto das Publicações Científicas. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.10, n. 4, p. 466-467, jul. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692002000400001. Acesso em: 29 mar. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692002000400001>.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação Científica**. Tradução de Antônio Agenor Briquet de Lemos. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 1999. 267p. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/52594735/meadows-a-j-a-comunicacao-cientifica>. Acesso em: 29 mar. 2021.

MELO, Camila Bitencourt Bezerra de; *et. al.* Crowdsourcing como uma Ferramenta à Inovação Estratégica Empresarial: uma revisão de literatura. **Revista de Empreendedorismo**,

Inovação e Tecnologia, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 13-24, jan. 2015. ISSN 2359-3539.

Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistasi/article/view/606>. Acesso em: 04 abr. 2021. doi:<https://doi.org/10.18256/2359-3539/reit-imed.v1n1p13-24>.

MILLER, Paul. Interoperability: what is it and why should I want it. **Ariadne**, n. 24, jun.

2000. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue/24/interoperability/>. Acesso em: 02 abr. 2021.

MOREIRA, Walter. Os Colégios Virtuais e a Nova Configuração da Comunicação Científica.

Ciência da Informação, Brasília, v. 34, n. 1, p.57-63, jan. /abr. 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/ci/v34n1/a07v34n1.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2021.

MOURÃO, Paulo Reis. Contributo para o Estudo Económico dos Indicadores Regionais.

Revista Portuguesa de Estudos Regionais. n.12, 2006, p. 77-92. Disponível em:

[https://digitalis.uc.pt/pt-pt-artigo/contributo_para_o_estudo_econ%C3%B3mico_dos_indicadores_regionais](https://digitalis.uc.pt/pt-pt/artigo/contributo_para_o_estudo_econ%C3%B3mico_dos_indicadores_regionais). Acesso em: 08 abr. 2021.

MÜELLER, Suzana Pinheiro Machado. O Círculo Vicioso que Prende os Periódicos

Nacionais. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, n. zero, dez. 1999, 9 p.

Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/985>. Acesso em 28 mar. 2021.

MÜELLER, Suzana Pinheiro Machado. A Comunicação Científica e o Movimento de Acesso Livre ao Conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 27-38, ago. 2006. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652006000200004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 04 abr. 2021.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652006000200004>.

MUGNAINI, Rogério; JANNUZZI, Paulo; QUONIAM, Luc. Indicadores Bibliométricos da Produção Científica Brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, maio/ago. 2004. Disponível em:

<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1054/1134>. Acesso em: 07 abr. 2021.

NASCIMENTO, Andréa Gonçalves do. **Altmetria para Bibliotecários**: guia básico para uso de métricas alternativas na avaliação da produção científica. Rio de Janeiro 2016. 84p.

Disponível em: <http://www.unirio.br/ppgb/arquivo/andrea-goncalves-do-nascimento-produto>. Acesso em: 03 maio 2021.

NATURE INDEX. **2020 Tables**: institutions – academic. [On-line]. Disponível em:

<https://www.natureindex.com/annual-tables/2020/institution/academic/all/countries-Brazil>
Acesso em: 02 maio 2021.

NEWTON, Isaac. **Letter from Sir Isaac Newton to Robert Hooke**. Historical Society of Pennsylvania, 1676, [On-line]. Disponível em:

<https://digitallibrary.hsp.org/index.php/Detail/objects/9792>. Acesso em: 05 abr. 2021.

NORONHA, Daisy Pires; MARICATO, João de Melo. Estudos Métricos da Informação:

primeiras aproximações. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 116-128, 2008. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p116>. Acesso em: 4 abr. 2021.

OLIVEIRA, Renan Rodrigues de; CARVALHO, Cedric Luiz de. **Implementação de Interoperabilidade entre Repositórios Digitais por meio do Protocolo OAI-PMH**. Goiânia: Universidade Federal de Goiania. Instituto de Informática, 2009, 56p. (Relatório técnico 003-09). Disponível em: https://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_003-09.pdf. Acesso em: 01 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Coalização Global de Educação**. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual Frascati**: metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. 2002, 324p. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/detalhe/Manuais/OCD-E-Manual-Frascati-em-portugues-Brasil.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3ª ed., 2005, 184 p. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/detalhe/Manuais/OCD-E-Manual-de-Oslo-3-edicao-em-portugues.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Antigua**: indicadores de la percepción pública de la ciencia y la tecnología. - 1ª ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2015. Disponível em: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2015/12/files_MAntigua.pdf. Acesso em: 07 abr. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Canberra Manual**: manual on the measurement of human resources devoted to S&T. Brussels - Luxembourg, 1995. Disponível em: https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Canberra.pdf. Acesso em: 06 abr. 2021.

OTLET, Paul Marie Gislain. **Tratado de Documentação**: o livro sobre o livro, teoria e prática. Tradução de Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos / Livros, 2018. 742 p. Edição digital em PDF. Disponível em: [https://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/32627/1/LIVRO_TratadoDeDocumenta% c3 %a7 %c3 %a3 o.pdf](https://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/32627/1/LIVRO_TratadoDeDocumenta%c3%a7%c3%a3o.pdf). Acesso em: 02 abr. 2021.

PAVÃO, Caterina Groposo; *et al.* O Uso de Indicadores de Produção Intelectual no Processo de Gestão Institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *In: I Conferencia de Directores de Tecnología y Gestión de las TI en Ambientes Universitários*, 2011, Panamá. **Anales**. [S.l.: s.n.], 2011. p. 104-115. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37006/000819954.pdf?sequ>. Acesso em: 27 mar. 2021.

PAVÃO, Caterina Groposo; *et al.*. Repositório Digital: acesso livre à informação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *In: Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias. Anais*. São Paulo: Consórcio CRUESP Bibliotecas, 2008. 8p. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/14856>. Acesso em: 01 abr. 2021.

PINTO, Adilson Luiz; GONZALES-AGUILAR, Audilio. Visibilidad de los Estudios en Análisis de Redes Sociales en América del Sur: su evolución y métricas de 1990-2013. *TransInformação*, Campinas, v. 26, n.3, p. 253-267, set./dez., 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/tinf/v26n3/0103-3786-tinf-26-03-00253.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

RANKING WEB OF UNIVERSITIES. **Universities: january 2021**. Edition 2021. Disponível em: <https://www.webometrics.info/en/world?page=6>. Acesso em: 02 maio 2021.

RENDÓN-ROJAS, Miguel Ángel. Epistemologia da Ciência da Informação: objeto de estudo e principais categorias. *InCID: R. Ci. Inf. e Doc.*, Ribeirão Preto, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 3-14, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/42365>. Acesso em: 04 abr. 2021.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA INTERAMERICANA Y IBEROAMERICANA. **Manual de Bogotá**: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. 102 p. mar. 2001. Disponível em: <http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2019/09/bogota-1.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2021.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA INTERAMERICANA Y IBEROAMERICANA. **Manual de Santiago**: Manual de indicadores de la Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología. 131 p. 2007. Disponível em: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2010/08/manual_santiago-es.pdf. Acesso em: 07 abr. 2021.

RODRIGUES, Maria da Paz Lins. Citações nas Dissertações de Mestrado em Ciência da Informação. *Ci. Inf.*, Brasília, 11(1): 35-61, 1982, [On-line]. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7sGyFn9cCgkJ:revista.ibict.br/ciinf/article/download/177/177+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 05 abr. 2021.

ROMANETTO, Luíza de Menezes; FERREIRA, Juliano Benedito; SANTOS, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa. Indicadores para a Avaliação de Repositórios Digitais. *In: XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – ENANCIB*, 22 a 26 out. 2018, Londrina. p. 4777-4784. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/103491>. Acesso em: 27 mar. 2021.

SANTOS, Raimundo Nonato Macedo dos; KOBASHI, Nair Yumiko. Bibliometria, Cientometria, Infometria: conceitos e aplicações. *Pesq. bras. Ci. Inf.*, Brasília, v.2, n.1, p.155-172, jan./dez. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/10089/1/BIBLIOMETRIA%2c%20CIENTOMETRIA%2c%20INFOMETRIA%20CONCEITOS%20E%20APLICAC%387%2c%2095ES.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SANZ-CASADO, Elías; GARCÍA-ZORITA, Carlos. Evolução dos Fundamentos Epistemológicos dos Estudos Métricos da Informação. *In: Encontro Brasileiro de*

Bibliometria e Cientometria, 4., 2014, Recife. **Anais**. 2014. Disponível em: <https://www3.ufpe.br/ppgci/images/elias.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspec. Ci. Inf.**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: https://brapci.inf.br/repositorio/2010/08/pdf_fd9fd572cc_0011621.pdf. Acesso em: 04 maio 2021.

SAYÃO, Luís Fernando. Padrões para Bibliotecas Digitais Abertas e Interoperáveis. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 18-47, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2007v12nesp1p18>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SHANNON, Claude E.; WEAVER, Warren. **A Mathematical Theory of Communication**. The University of Illinois Press, 1964, 131p. Disponível em: https://pure.mpg.de/rest/items/item_2383164/component/file_2383163/content. Acesso em: 03 abr. 2021.

SILVA, Fábio Mascarenhas; SOBRAL, Natanal Vitor; SANTANA, Guilherme Alves; CRUZ, Tatyane Lúcia. Mapeamento da Produção Científica Brasileira sobre Acesso Aberto: 2001 a 2011. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], p. 19-35, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2012v17nesp2p19>. Acesso em: 5 abr. 2021.

SILVA, Jonathas Luiz Carvalho. A Teoria Matemática da Comunicação na Ciência da Informação: propondo uma nova relação entre sujeitos da informação. **Pesq. Bras. em Ci. da Inf. e Bib.**, João Pessoa, v. 11, n. 1, p. 203-217, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pbcib/article/view/28807#:~:text=Conclui%20que%20a%20Teoria%20Matem%C3%A1tica,uma%20alternativa%20para%20pensar%20a>. Acesso em: 03 abr. 2021.

SILVA, Jonathas Luiz Carvalho. **A Identidade da Ciência da Informação Brasileira no Contexto das Perspectivas Históricas da Pós-Graduação**: análise dos conteúdos programáticos dos PPGCI's. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Paraíba/ Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2011, 227 f. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/3905?locale=pt_BR. Acesso em: 03 abr. 2021.

SILVA, Rooseeliny Pontes. **Proposta de Modelo de Indicadores e Métricas de Inovação para a Universidade Federal de Alagoas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Universidade Federal de Alagoas – Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2019. 138 f. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6715>. Acesso em: 06 abr. 2021.

SILVA, Tiago José da; FREIRE, Isa Maria. (Orgs.). **Epistemologia e Historiografia na Ciência da Informação**. João Pessoa: Editora. UFPB, 2020, 224 p. Disponível em: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/view/740/871/6857-1>. Acesso em: 03 abr. 2021.

SOARES, Gláucio Ary Dillon. O Portal de Periódicos da Capes: dados e pensamentos. **Revista Brasileira de Pós-Graduação - RBPG**, v.1, n.1, jul. 2004. p.10-25. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/8/5>. Acesso em: 29 mar. 2021.

SOLIGO, Valdecir. **Indicadores**: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 23, n. 52, p. 12-25, mai./ago. 2012. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1724/1724.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

SOUZA, Maria da Paixão Neres de. Abordagem Inter e Transdisciplinar em Ciência da Informação. In: TOUTAIN, Lídia Batista Brandão (Org.). **Para Entender a Ciência da Informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. 242p; p.75-90. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/145/1/Para%20entender%20a%20ciencia%20da%20informacao.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

SPINAK, Ernesto. Indicadores Cienciométricos. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/spinak.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2021.

TAKACHINA, Newton Tadachi. **Indicadores da Qualidade e do Desempenho**: conceitos, definições e gestão de resultados. [s.l., on-line]. Disponível em: http://cliente.argo.com.br/~mgos/indicadores_da_qualidade_takashina.htm. Acesso em: 08 abr. 2021.

TEIXEIRA-FILHO, Jayme. **Tudo Que Parece sólido Desmancha no Ar**: indicadores na gestão do conhecimento. 2002, 16p. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3681045-Tudo-que-parece-solido-desmancha-no-ar-indicadores-na-gestao-do-conhecimento.html>. Acesso em: 08 abr. 2021.

TRZESNIAK, Piotr. Indicadores Quantitativos: como obter, avaliar, criticar e aperfeiçoar. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**. Florianópolis - SC, v. 4, n. 2, p. 05-18, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/223>. Acesso em: 27 mar. 2021.

TRZESNIAK, Piotr. Indicadores Quantitativos: reflexões que antecedem seu estabelecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 159-164, maio/ago. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/trzesniak.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Resolução nº 6, de 15 de dezembro de 2017 – Política de Informação do Repositório Digital da Universidade Federal de Pernambuco. **Boletim Oficial**, nº 52, de 20 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/38982/2380264/Res+2017+06+CADM+%28Pol%C3%ADtica+de+Informa%C3%A7%C3%A3o+do+Reposit%C3%B3rio+Digital%29.pdf/3b72a679-3f71-4ed1-8b11-573a845d5c4c>. Acesso em: 27 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Estatuto e Regimento Geral da Universidade Federal de Pernambuco. **Boletim Oficial**. Recife, v.53, n.67, p.1-60. Out. 2019. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/38962/1870976/bo67.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Termo de Depósito Legal e Autorização para Publicação de Teses e Dissertações Eletrônicas (TDEs) na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)**. Disponível em:

https://www.ufpe.br/documents/39058/594591/Termo_de_dep%C3%B3sito_-_19102016.pdf/4838b529-9f1f-4368-a250-a9f67f030371. Acesso em: 27 mar. 2021.

VIANA, Cassandra Lúcia de Maya; ARELLANO, Miguel Angel Márdero. **Repositórios Institucionais Baseados em DSPACE e Eprints e sua Viabilidade nas Instituições Acadêmico-Científicas**. Repositório – FEBAB. Disponível

em: <http://repositorio.febab.org.br/items/show/5683>. Acesso em: 17 abr. 2021.

VANTI, Nadia Aurora Peres. A Cientometria Revisitada à Luz da Expansão da Ciência, da Tecnologia e da Inovação. **Ponto de Acesso**, Salvador, v.5, n.3 p. 05-31, dez. 2011.

Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/5679/4099>. Acesso em: 05 abr. 2021.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à Webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 369-379, ago. 2002. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 04 abr. 2021.

VIEIRA, Letícia Alves. Os Caminhos da Comunicação Científica: história, diálogos e perspectivas. In: SILVA, Francismary Alves da; ÁVILA, Gabriel da Costa; SILVA, Paloma Porto (Orgs.). **Anais do I Encontro Nacional de Pesquisadores em História das Ciências - ENAPEHC**. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG, 2010, p. 297-312. ISBN: 978-85-62707-19-3. Disponível em:

https://www.academia.edu/2922716/Os_caminhos_da_comunica%C3%A7%C3%A3o_cient%C3%ADfica_hist%C3%B3ria_di%C3%A1logos_e_perspectivas. Acesso em: 28 mar. 2021.

VITULLO, Nádia Aurora Vanti; SANTOS, Raimunda Fernanda dos. A Importância dos Estudos Métricos da Informação na Construção de Indicadores para a Formação e Desenvolvimento de Coleções. **Rev. Inf. na Soc. Contemp.**, Natal, RN, v.1, n.2, jan./jun., 2017, 18 p. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/10860#:~:text=Objetiva%20abordar%20os%20m%C3%A9todos%20quantitativos,cole%C3%A7%C3%B5es%20nas%20unidades%20de%20informa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 05 abr. 2021.

WEITZEL, Simone da Rocha. O Papel dos Repositórios Institucionais e Temáticos na Estrutura da Produção Científica. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 51-71, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/19/7>. Acesso em 30 mar. 2021.

WORMELL, Irene. Informetrics: for the exploration of databases as analytical tools. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. nd, 1998. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 abr. 2021.

ANEXO A - POLÍTICA DO REPOSITÓRIO DIGITAL DA UFPE

A política do repositório da UFPE, está disponível apenas para *download* não sendo possível copiá-la para anexá-la a este documento (Documento protegido). Por esse motivo, o endereço será anexado abaixo.

Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/static/files/boletim-oficial.pdf>

ANEXO B – ESTATUTO E REGIMENTO GERAL DA UFPE

O Estatuto e Regimento Geral da UFPE está disponível apenas para *download* não sendo possível copiá-lo para anexá-lo a este documento (Documento protegido). Por esse motivo, o endereço será anexado abaixo.

Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/38962/1870976/bo67.pdf>

ANEXO C – PLANO DE DADOS ABERTOS DA UFPE

O Plano de Dados Abertos da UFPE, válida para o biênio 09/2019 a 09/2021, está disponível apenas para *download* não sendo possível copiá-lo para anexá-lo a este documento (Documento protegido). Por esse motivo, o endereço será anexado abaixo.

Disponível em: https://www.ufpe.br/documents/38982/806616/PDA+++UFPE+-+para_aprovacao.pdf/c0f74d8c-03ed-4f96-813b-0f3b5c2f8a97

ANEXO D – PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL DA UFPE

O Planejamento Estratégico Institucional da UFPE, está disponível apenas para *download* não sendo possível copiá-lo para anexá-lo a este documento (Documento protegido). Por esse motivo, o endereço será anexado abaixo.

Disponível em:

https://www.ufpe.br/documents/38954/713399/pei13_27_.pdf/02b4e655-63e3-40fe-b285-90bf01186a5d