

Incipiência da visualização de indicadores bibliométricos e altmétricos nos Repositórios Institucionais brasileiros

José Eduardo dos Reis

Mestrando; Universidade Federal de São Carlos e Centro Universitário Central Paulista, São Carlos, SP, Brasil;
reis.unicep@gmail.com

Adriana Tahereh Pereira Spinola

Doutoranda; Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil;
atpspinola@gmail.com

Roniberto Morato do Amaral

Doutor; Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil;
roniberto@ufscar.br

Resumo: Os Repositórios Institucionais apresentam significativo potencial como fontes de informação para a elaboração dos estudos métricos, visando à compreensão das dinâmicas da atividade científica institucional. Contudo, sinalizam deficiências no tocante à externalização visual de seu vasto conteúdo científico na forma de indicadores bibliométricos e altmétricos. Neste contexto, o objetivo deste artigo foi investigar a capacidade das iniciativas nacionais em Repositórios Institucionais de Acesso Aberto na utilização de indicadores bibliométricos e altmétricos, com base nos conceitos de visualização de informação. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso exploratório, e a unidade de análise compreendeu 81 Repositórios Institucionais ativos nas Instituições de Ciência e Tecnologia brasileiras, identificados no Diretório de Repositórios de Acesso Aberto – OPENDOAR. Os resultados alcançados compreenderam a identificação e a análise da presença nos Repositórios Institucionais brasileiros dos indicadores bibliométricos e altmétricos e sua visualização gráfica. Observou-se que os indicadores bibliométricos apresentaram um índice maior de ocorrência na amostra analisada do que os indicadores altmétricos e a incipiência dos Repositórios Institucionais em disponibilizar os indicadores utilizando uma representação visual. Conclui-se que a discussão dos resultados alcançados pode contribuir para a compreensão da problemática em torno da utilização dos Repositórios Institucionais, como fontes de informação, para a elaboração e visualização de indicadores bibliométricos e altmétricos sobre as dinâmicas das atividades científicas desempenhadas pelas Instituições de Ciência e Tecnologia brasileiras.

Palavras-chave: Visualização. Indicadores bibliométricos e altmétricos. Repositório Institucional. Comunicação científica.

1 Introdução

A informação constitui um insumo essencial para o desenvolvimento da ciência e tecnologia e, conseqüentemente, para o desenvolvimento social e econômico de um país. Uma das fontes para o acesso à informação científica e tecnológica são as bases de dados, que apresentam diferentes tipologias: bibliográficas e/ou de texto completo, multidisciplinares e/ou especializadas, públicas ou privadas, entre outras. Além do acesso e da divulgação da informação científica e tecnológica, as bases de dados, por intermédio dos estudos métricos da ciência envolvendo, por exemplo, a análise dos registros bibliográficos e do acesso ao conteúdo armazenado, viabilizam a elaboração de indicadores de ciência e tecnologia, bibliométricos e altmétricos, úteis à tomada de decisão mais racional e sustentável acerca, por exemplo, da elaboração e avaliação de impactos das políticas de ciência e tecnologia (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004; GOUVEIA, 2013; MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004; OKUBO, 1997; VANZ; STUMPF, 2010).

Com o avanço tecnológico, a partir do movimento Acesso Aberto, esforços crescentes têm sido realizados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) brasileiras, envolvendo a implantação de Repositórios Institucionais (RIs), com o intuito de disponibilizar e também garantir que a sociedade tenha acesso livre e permanente à produção científica institucional, sem as barreiras de custos e dificuldades de acesso impostas pelos modelos tradicionais de divulgação científica (CAFÉ, 2003; MARCONDES; SAYÃO, 2009; SAYÃO, 2007). Esses esforços, somados ao crescimento da produção científica, contribuem para o aumento do volume de dados e informações disponibilizados à sociedade. Essa sobrecarga de informação e o estudo de como representá-las através de uma forma visual, visando facilitar a sua compreensão, têm sido uma das preocupações dos estudos da área de visualização de informação. (FEW, 2009; FREITAS et al., 2001).

Na literatura é possível encontrar estudos que versam sobre a usabilidade e acessibilidade dos RIs (CAMARGO; VIDOTTI, 2008), ou, ainda, análises que discutem a avaliação e o impacto da ciência, através da implantação do Acesso

Aberto por meio dos RIs (RIBEIRO; PINTO, 2009; SANTOS; LIMA, 2015), entre outros estudos. Porém, se faz necessário investigar o potencial dos RIs como fonte de informação para os estudos métricos da ciência, externalizados visualmente na forma de indicadores bibliométricos e altmétricos. Nesse contexto, com o intuito de ampliar a compreensão do impacto das atividades de pesquisa, por intermédio do uso de indicadores elaborados a partir dos RIs, o objetivo geral deste trabalho foi investigar a capacidade das iniciativas nacionais em RIs de Acesso Aberto na utilização de indicadores bibliométricos e altmétricos, com base nos conceitos de visualização de informação. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso exploratório, e a unidade de análise compreendeu 81 RIs, ativos nas Instituições de Ciência e Tecnologia brasileiras, identificados no Diretório de Repositórios de Acesso Aberto. (OPENDOAR, 2016).

Dessa forma, a partir da pesquisa aqui proposta, pretende-se contribuir para um melhor desempenho na tomada de decisões científicas e tecnológicas por parte das ICTs brasileiras, que compreendem desde a implantação de imediatas melhorias na visualização dos indicadores de RIs até as consequentes decisões que favorecem a gestão de suas pesquisas científicas e tecnológicas, contribuindo econômica e socialmente para o desenvolvimento do país.

2 Repositórios Institucionais como fontes de informações científicas

Os Repositórios Institucionais (RIs) foram inicialmente desenvolvidos para atender às demandas de bibliotecas, arquivos e centros de pesquisa e são entendidos como elementos de uma rede ou infraestrutura informacional de um domínio institucional, destinados a garantir a guarda, a preservação em longo prazo e o acesso livre à produção (MARCONDES; SAYÃO, 2009). Por meio dos RIs é possível gerenciar e ampliar a visibilidade da informação de caráter científico, artístico e cultural, reunindo em um único local virtual todo o material produzido no âmbito das instituições (MEDEIROS et al., 2012), inclusive materiais relacionados à educação, pesquisa, extensão, propriedade intelectual, entre muitos outros. (BEHR; FERREIRA, 2016).

As ICTs, na busca por transparência nos investimentos feitos em pesquisa, estão implementando seus RIs a fim de servirem como fontes de informação, inclusive na divulgação de trabalhos completos, abrindo um vasto campo para a geração e compreensão de indicadores de qualidade da instituição. (MEDEIROS et al., 2012; MOURA et al., 2013).

Nesse sentido, os RIs são uma nova opção de fonte para a produção de indicadores, pois possuem uma cobertura da produção científica institucional mais abrangente (maior número de publicações do que nas bases de dados) e mais diversificada (sem privilégio de tipo de publicação: livro, artigo, congresso, etc.) (LIMA; VELHO; FARIA, 2012). Segundo Café et al. (2003), outro argumento importante em favor da criação de um RI é a sua capacidade de maximizar o impacto dos resultados de pesquisa da instituição e de seus pesquisadores.

Contudo, além de criar RIs é necessário também garantir sua interoperabilidade, ou seja, estabelecer um conjunto de regras pelas quais a produção científica da instituição é descrita, identificada e preservada, e que os sistemas em que estes estão inseridos se comuniquem, promovendo a visibilidade e a comunicação dos resultados das pesquisas. Assim, para tal propósito, tem-se o movimento denominado de Acesso Aberto, pelo qual a utilização de normas, padrões, formatos e protocolos cumprem um papel de fundamental importância para a interoperabilidade dos RIs (SAYÃO, 2007).

Com o objetivo de permitir a interoperabilidade dos RIs brasileiros e também oferecer ferramentas que possibilitem a disseminação e o compartilhamento da informação digital, o país conta com os serviços do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. (INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2010). Como ferramenta disponibilizada pelo IBICT, destaca-se, por exemplo, o *software* DSpace (2016). O DSpace foi desenvolvido para possibilitar a criação de repositórios digitais com funções de armazenamento, gerenciamento, preservação e visibilidade da produção científica (BAPTISTA et al., 2007).

3 Indicadores de produção científica e a importância de recursos de visualização

Por meio do aumento crescente da visibilidade da produção científica ao longo dos anos é que seu uso tem sido também cada vez maior para estudos métricos da ciência. A produção científica se constitui como fonte de informação de extrema importância para avaliação de resultados e também impactos gerados pela atividade científica, assim como afirmam diversos autores. (FAPESP, 2004; GOUVEIA, 2013; LIMA; VELHO; FARIA, 2012; MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004; OKUBO, 1997; VANZ; STUMPF, 2010).

A área do conhecimento responsável pelos estudos métricos da ciência, ou ciência que mede ciência, é denominada cientometria ou cienciometria. (MUGNAINI; CARVALHO; CAMPANATTI-OSTIZ, 2006). De uma maneira ampla, a cientometria se ocupa do desenvolvimento de metodologias para a construção e a análise de indicadores, com base em uma abordagem interdisciplinar, envolvendo a bibliometria, a economia, a administração, entre outras áreas do conhecimento, abarcado o estudo das ciências físicas, naturais e sociais, com o objetivo de compreender sua estrutura, evolução e conexões, de modo a estabelecer relações das ciências com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social. (GREGOLIN, 2005). A bibliometria se baseia na enumeração e análise estatística de produção científica na forma de artigos, publicações, citações, patentes e outros indicadores mais complexos. (OKUBO, 1997).

Segundo FAPESP (2004), Kobashi e Santos (2006), Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam (2004) e Okubo (1997), os indicadores bibliométricos empregados na análise da produção científica podem ser divididos em: Indicadores de Produção Científica, Citação e Ligação.

Os indicadores de Produção Científica resultam da contagem do número de publicações por tipo de documento, instituição, área de conhecimento, país, entre outros. Esses indicadores procuram refletir as características da produção ou do esforço empreendido, mas não medem a qualidade das publicações. (FAPESP, 2004; MUGNAINI; CARVALHO; CAMPANATTI-OSTIZ, 2006). Conforme FAPESP (2004), também são produzidos indicadores de participações percentuais, taxas de crescimento ou rateios, distribuições de produtividade de

autores (Lei de Lotka), distribuição do uso de vocabulário (Distribuição de Zipf), classificações de periódicos, distribuições de revistas por assunto (Distribuição de Bradford), meia-vida de publicações, entre outros.

Já os indicadores de Citação se originam da contagem do número de citações recebidas por uma publicação. (LIMA; VELHO; FARIA, 2012; OLIVEIRA; GRACIO, 2011). Na tentativa de mensurar a qualidade da produção científica, esses indicadores refletem, acima de tudo, o impacto, a influência ou a visibilidade dos artigos científicos ou dos autores citados junto à comunidade científica. (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004; NARIN; OLIVASTRO; STEVENS, 1994).

Por sua vez, indicadores bibliométricos de Ligação são gerados da contagem da coocorrência de autoria, citações e palavras, sendo aplicados na elaboração de mapas de estruturas de conhecimento e de redes de relacionamento. (FAPESP, 2004; TIJSSEN; VAN RAAN, 1994).

Além das métricas bibliométricas responsáveis pelos indicadores supracitados, segundo Gouveia (2013) tem-se atualmente muita informação científica *online* de fácil acesso, e, para medi-las, são necessárias métricas alternativas (altmétricas), ou também chamadas métricas complementares, segundo os autores Cronin (2013) e Mohammadi et al. (2014). É nesse cenário que se lança e vem se consolidando o movimento altmétrico, situando-se dentro da interseção da cientometria com a cibermetria e a webometria, com sobreposições também com a bibliometria. (ARAÚJO, 2014). Indicadores altmétricos tratam do acesso aos artigos e de comentários sobre eles, sendo que estes podem servir de monitoramento quanto ao interesse e a relevância do conteúdo publicado ao longo do tempo. (GOUVEIA, 2013). A Altmétrie também busca medir o impacto da pesquisa científica segundo sua divulgação em redes sociais, como Twitter, Facebook, ResearchGate, entre outras. (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013).

Tanto os indicadores bibliométricos e altmétricos são considerados muito importantes e cada vez mais utilizados nos estudos métricos da ciência. Contudo, com o acelerado desenvolvimento de novas tecnologias, alguns problemas têm surgido, como o aumento do volume de dados e informações. A elevada quantidade

de dados e informações, bem como sua rápida taxa de crescimento, tende a dificultar a interpretação das informações científicas. Para tal problemática, bases de dados podem contar com recursos de visualização que buscam facilitar a compreensão de elevados volumes de informações. Assim, é importante não somente a implantação de indicadores bibliométricos e altmétricos nos mais diversos meios de comunicação científica, como os Repositórios Institucionais, mas também a busca por melhor visualização desses indicadores, o que pode ser obtido através de ferramentas e técnicas de visualização.

A aplicação dos conceitos de visualização da informação na representação gráfica dos indicadores bibliométricos e altmétricos possibilita ao tomador de decisão (pesquisador, gestor, outros) utilizar sua percepção visual para melhor analisar e compreender as informações presentes nesses indicadores. A visão é o sentido mais poderoso do ser humano e o que fornece mais informações do que todos os outros sentidos combinados. (FEW, 2009).

Portanto, no desenvolvimento de sistemas de visualização os projetistas devem considerar tanto a melhor forma de mapear informações para uma representação gráfica que facilite a sua interpretação pelos usuários como fornecer meios que permitam limitar a quantidade de informações que estes recebem, combinando aspectos de computação gráfica, interfaces homem-computador, mineração de dados, regras da visão, bem como a área de visualização de informação. (FREITAS, 2001).

4 Materiais e métodos

O estudo de caso exploratório foi o método de pesquisa utilizado e a unidade de análise compreendeu os repositórios institucionais das ICT brasileiras (GIL, 2008). Consultou-se no mês de abril de 2016 o Diretório de Repositórios de Acesso Aberto — OPENDOAR (2016), que agrupa informações sobre os RIs implantados pelas ICTs brasileiras. A princípio foi possível identificar 90 RIs, representando 2,9% do total de 3.047 repositórios cadastrados no OPENDOAR (2016), mas devido a sete deles não estarem disponíveis para consulta na *web* e dois deles serem repetidos, a amostra foi reduzida a 81 repositórios.

Para compreender melhor o estado da arte dos indicadores bibliométricos, procurou-se na literatura trabalhos que versam sobre a temática dos estudos métricos aplicada à avaliação da ciência. A partir da identificação dos indicadores bibliométricos e altmétricos na literatura, foram buscados esses indicadores nos RIs brasileiros.

O processo de investigação compreendeu o acesso às páginas dos RIs disponibilizadas na web e a identificação da existência ou não de indicadores (bibliométricos e altmétricos) e da representação gráfica desses indicadores, totalizando 48 itens observáveis. O Quadro 1 retrata uma amostra da moldura analítica utilizada na investigação.

Quadro 1 – Amostra da moldura analítica utilizada na investigação.

REPOSITÓRIOS INSTITUCIONAIS		BIBLIOMÉTRICOS							
Fonte: (OpenDOAR, 2016)		INDICADORES DE PRODUÇÃO							
RI		Autor	Área do conhecimento	Ano da Publicação	País	Idioma	Comunidade / coleção	Instituição, Unidade ou Departamento	Tipo de documento (artigo, livro, Tese, vídeo, etc)
Acervo Digital da Unesp		1	0	1	0	1	1	0	0
Alice (Repository Open Access to Scientific Information from Embrapa)		1	0	0	0	0	1	1	1
ARCA (Institutional Repository of Fiocruz)		1	0	1	0	0	0	1	0
ARES - ACERVO DE RECURSOS EDUCACIONAIS EM SAÚDE		1	1	1	0	0	1	1	0
Banco Internacional de Objetos Educacionais		1	1	1	0	0	0	0	0
BDBComp (Biblioteca Digital Brasileira de Computação)		0	0	0	0	0	0	0	0
BDSF (Biblioteca Digital do Senado Federal)		1	0	1	0	1	1	0	1
Biblioteca Digital Ação Educativa		0	0	0	0	0	0	0	0
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações		1	0	1	0	1	0	1	1
Biblioteca Digital da Memória Científica do INPE		1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para efeito de registro, foram classificados com 1 os RIs que contemplavam o indicador investigado e 0 a ausência do indicador (Quadro 1). Através desse procedimento foi possível identificar e analisar o percentual da presença dos indicadores bibliométricos e altmétricos e sua representação visual na amostra analisada, em cada RI e também por tipo de indicador.

Com relação à dimensão *indicadores bibliométricos*, conforme denominam autores como Okubo (1997), Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam (2004), Kobashi e Santos (2006), verificou-se a presença de 24 indicadores, contemplando indicadores de produção, citação e ligação, descritos a seguir.

Dentre os 24 indicadores bibliométricos, foram analisados treze indicadores de produção, sendo eles: autor, área do conhecimento, ano da

publicação, país, idioma, comunidade ou coleção, instituição, unidade ou departamento, tipo de documento (artigo, livro, tese, vídeo, etc.), agência de fomento, título, assunto ou palavra-chave, resumo, número de referências bibliográficas e, ainda, a representação gráfica desses indicadores. (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004; MUGNAINI; CARVALHO; CAMPANATTI-OSTIZ, 2006). Com relação aos indicadores de citação, conforme denominam autores como Lima, Velho e Faria (2012), Oliveira e Gracio (2011), foram analisadas oito tipologias: fator de impacto, índice de imediatez, vida média, citações concedidas, citações recebidas, autocitação, índice h, mediana h. No que concerne aos indicadores de ligação (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004; TIJSEN; VAN RAAN, 1994), ou também chamados de indicadores de duas dimensões (NARIN; OLIVASTRO; STEVENS, 1994), optou-se por avaliar a presença de pelo menos um exemplo quantitativo, resultante do cruzamento de dois indicadores de produção.

O levantamento sobre o estado da arte dos indicadores bibliométricos mostrou que os trabalhos se concentram em indicadores de produção e citação. Os indicadores de produção contemplavam a contagem de publicações por autor, ano, instituição, país ou região, área de conhecimento, entre outros. Já os indicadores de citação mais utilizados abordavam o número de citações recebidas por uma publicação, o fator e índice de impacto e o índice h. Esses indicadores mostravam a preocupação com a compreensão da dinâmica da ciência e de fatores que determinam a sua evolução, bem como o planejamento, acompanhamento e avaliação de políticas públicas.

De forma semelhante ao levantamento de indicadores bibliométricos, para compreender melhor o estado da arte dos indicadores altmétricos, procurou-se na literatura por esses indicadores. É importante destacar que, apesar do termo Altmétrie ter sido cunhado entre os anos de 2010 e 2011 (PRIEM; HEMMINGER, 2010), já existiam trabalhos que versavam sobre a análise de indicadores na *web*, como, por exemplo, *downloads* de artigos, analisado por Watson (2009), e artigos mais acessados e baixados por revistas científicas, analisado por Taraborelli (2008).

Outro ponto importante a se considerar na metodologia da presente pesquisa é a forma como os indicadores altmétricos são obtidos, pois diferentemente dos bibliométricos, adquiridos geralmente de bases de dados, os indicadores altmétricos são alcançados, em sua maioria, através de ferramentas que coletam dados de redes sociais e *logs* (registro de acessos e manipulações nas páginas do sistema) em que está hospedada a página da base de dados. Alguns exemplos de ferramentas para se obter indicadores altmétricos de redes sociais atualmente seriam: *Altmetric.com*, *PLOS ALM*, *Impactstory*, *Plum Analytics*, *ReaderMeter*, *Google Scholar User*, *CitedIn*, *Paper Critic*, *Science Card*, entre outras. (GALLIGAN; DYAS-CORREIA, 2013).

No caso dos indicadores altmétricos em RIs brasileiros, a pesquisa se limitou a verificar a presença de 24 indicadores altmétricos registrados em *logs* e disponíveis para consulta no próprio sistema do RI. As tipologias envolveram: total de visitas em páginas, visitas por comunidade ou coleção, visitas por área do conhecimento, visitas por cidade, visitas por estado, visitas por país, visitas por mês, ano ou um período determinado, visitas por ano de publicação, visitas por autor, visitas por documento (item), total de *downloads* em páginas, *downloads* por comunidade ou coleção, *downloads* por área do conhecimento, *downloads* por cidade, *downloads* por estado, *downloads* por país, *downloads* por tipo de documento (artigo, livro, etc.), *downloads* por mês, ano ou um período determinado, *downloads* por ano de publicação, *downloads* por autor, *downloads* por documento (item), total de pesquisas por palavra-chave e, ainda, a apresentação gráfica desses indicadores.

5 Resultados e discussões

Com o objetivo de organizar e facilitar o entendimento, a seção de resultados e discussões foi dividida em três subseções, compreendendo a análise de indicadores bibliométricos, altmétricos e uma análise geral de ambos os conjuntos de indicadores em Repositórios Institucionais, descritas a seguir.

5.1 Análise dos indicadores bibliométricos

As Tabelas 1 e 2 compreendem a frequência com que os indicadores bibliométricos estão presentes na amostra analisada, que envolveu 81 RIs. Ao focar a análise na dimensão dos indicadores bibliométricos de produção, foi possível verificar que essa dimensão compreende itens que são contemplados de forma significativa pelos RIs, por exemplo, para os indicadores relacionados à frequência de autores, ano da publicação, comunidade ou departamento, assunto ou palavras-chave e título, na média, 86,9% dos RIs contam com pesquisas e relatórios quantitativos desses indicadores, conforme mostra a Tabela 1. Por exemplo, a Tabela 1 mostra o percentual de 91,4% no indicador de produção por autor. Esse dado foi obtido a partir da quantidade de RIs que possuíam o indicador por autor, dividido pela quantidade de RIs (nesse caso, 74 dentre 81 Repositórios Institucionais tinham o indicador de produção por autor). Os demais percentuais obtidos nos outros indicadores seguiram a mesma lógica de cálculo.

Tabela 1 – Presença e visualização dos Indicadores Bibliométricos de Produção em RIs.

INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS DE PRODUÇÃO												
Autor	Área do conhecimento	Ano da Publicação	País	Idioma	Comunidade / coleção	Instituição, Unidade ou Departamento	Tipo de documento (artigo, livro, tese, vídeo, etc)	Agência de fomento	Título	Assunto / palavra-chave	Resumo	Número de Referências Bibliográficas
91,4%	16,0%	87,7%	8,6%	32,1%	74,1%	27,2%	44,4%	17,3%	87,7%	93,8%	34,6%	4,9%

Fonte: Elaborado pelos autores.

De forma geral, os indicadores de produção estão contemplados, em sua maioria, nos RIs analisados. Esse fato está relacionado à ferramenta computacional utilizada, que possui, na forma de APIs e *plug-ins*, a implantação desses indicadores na própria ferramenta. Assim, seria possível deduzir que essa questão está sendo abordada nas iniciativas brasileiras, que utilizam o sistema DSpace.

Quando analisada a informação se os RIs contemplavam indicadores de duas dimensões, isto é, se possibilitavam refinar a busca através do cruzamento de informações ou, segundo Tijseen e Van Raan (1994), indicadores baseados por coocorrências, ou, ainda, conforme Narin, Olivastro e Stevens (1994), chamados de indicadores de ligação, verificou-se, conforme a Tabela 2, que 91,4% detinham

essa funcionalidade e, ao se realizar testes básicos de consulta, por exemplo, cruzando o nome de um autor e um determinado assunto, constatou-se a geração de indicadores através de listas e relatórios de frequência.

Esse dado mostra a relevância desse tipo de indicador, importante para indicar quanto esforço está sendo realizado e por quem em um determinado assunto. (LIMA; VELHO; FARIA, 2012).

Tabela 2 – Presença e visualização dos Indicadores Bibliométricos de Citação e Ligação em RIs.

INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS DE CITAÇÃO							
Fator de Impacto	Índice de imediatez	Vida Média	Citações concedidas	Citações recebidas	Auto citação	Índice h	Mediana h
3,7%	2,5%	2,5%	4,9%	4,9%	4,9%	2,5%	2,5%
INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS DE 2 DIMENSÕES							
Número de trabalhos obtido por cruzamentos entre os quantitativos de: Autor, Ano ou Período, Área do conhecimento, Assunto ou Palavra-chave, Tipo de publicação							
91,4%							

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto à presença dos indicadores bibliométricos de citação, conforme mostra a Tabela 2, como, por exemplo, fator de impacto e índice h, entre outros, percebeu-se uma carência, pois em média apenas 3,5% dos RIs apresentaram esses indicadores (LIMA; VELHO; FARIA, 2012).

Essa carência pode estar relacionada à complexidade dos algoritmos computacionais utilizados para a elaboração desses indicadores, ou, ainda, à limitação de cobertura e do objetivo dos RIs, reconhecidos como elementos de uma rede ou infraestrutura informacional de domínio institucional, destinados a promover o acesso livre à produção científica e garantir a guarda e a preservação a longo prazo das informações científicas e tecnológicas de uma determinada instituição. (MARCONDES; SAYÃO, 2009).

Por fim, na análise de aspectos relacionados à visualização dos indicadores bibliométricos, via representação gráfica, por exemplo, em formato de histogramas ou outras tipologias de gráficos, verificou-se que apenas 9,9% apresentam gráficos estáticos e 6,2% gráficos dinâmicos, isto é, que permitem alguma manipulação de informações diretamente no gráfico. É possível afirmar que a área de visualização de informação, ainda, é pouco explorada para auxiliar a

análise e compreensão de indicadores relacionados ao desempenho das atividades científicas. Segundo Volpato (2011, p. 148), a comunidade científica precisa se apropriar dos conceitos da área de visualização de informação, “infelizmente, somos amadores na comunicação visual”.

5.2 Análise dos indicadores altmétricos

Com relação à análise da presença dos indicadores altmétricos nos RIs, os resultados alcançados se encontram na Tabela 3. Nesse caso, verificou-se um baixo índice de implantação dos indicadores altmétricos (17,7% em média), em comparação com a presença dos indicadores bibliométricos (33,6%).

Tabela 3 – Presença e visualização dos Indicadores Altmétricos em RIs.

INDICADORES ALTMÉTRICOS											
Total de visitas em páginas	Visitas por comunidade ou coleção	Visitas por Área do conhecimento	Visitas por cidade	Visitas por estado	Visitas por país	Visitas por mês, ano ou um período	Visitas por ano de publicação	Visitas por autor	Visitas por documento (item)		
24,7%	45,7%	6,2%	32,1%	2,5%	44,4%	51,9%	4,9%	3,7%	45,7%		
Total de downloads em páginas	Downloads por comunidade ou coleção	Downloads por Área do conhecimento	Downloads por cidade	Downloads por estado	Downloads por país	Downloads por Tipo de documento (artigo, livro, etc)	Downloads por mês, ano ou um período determinado	Downloads por ano de publicação	Downloads por autor	Downloads por documento (item)	Total de pesquisas por palavra-chave
13,6%	13,6%	4,9%	2,5%	1,2%	14,8%	8,6%	13,6%	3,7%	3,7%	43,2%	3,7%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os indicadores altmétricos mais utilizados foram os itens *visitas por comunidade ou coleção*, *visitas por país*, *visitas por mês, ano ou um período determinado*, *visitas por documento (item)* e *downloads por documento (item)*, nos quais 46,3% dos RIs analisados apresentaram essas funcionalidades e os indicadores com menor percentual foram os itens *visitas por estado*, *downloads por cidade e estado* (2,1%).

Esses valores podem estar relacionados ao estágio de desenvolvimento e utilização dos indicadores altmétricos, uma vez que o termo Altmétrie foi instituído pela primeira vez por Jason Priem e Bradley Hemminger em 2010; conseqüentemente a sua elaboração e análise foram e estão sendo impulsionadas

pelos recentes avanços tecnológicos, em especial das plataformas interativas e colaborativas disponíveis no ambiente *web* (ARAÚJO, 2015).

Quanto à visualização gráfica dos indicadores altmétricos, há uma disponibilidade de gráficos estáticos um pouco maior em comparação com a visualização gráfica de indicadores bibliométricos, sendo 27,2%. Por outro lado, apenas 8,6% possuem recursos gráficos dinâmicos.

Portanto, verifica-se que o comportamento se repete, o que poderia reforçar a afirmação de Volpato (2011), quanto à não apropriação dos conceitos da área de visualização. Porém, se levarmos em conta as iniciativas, por exemplo, das bases de dados Web of Science e SciELO e da Plataforma Lattes, é possível afirmar que é um caminho natural a incorporação dos conceitos da área de visualização pelos RIs.

5.3 Análise geral de indicadores bibliométricos e altmétricos

Outra análise realizada levou em conta a soma de indicadores atendidos por Repositório. A partir da soma desses indicadores, obteve-se a porcentagem de critérios atendidos dentre os 48 indicadores analisados. Na sequência, optou-se por enquadrar os critérios atendidos, isto é, a quantidade de indicadores que constavam nos RIs, em faixas de atendimento, sendo de 0 a 12, de 13 a 24, de 25 a 36 e de 36 a 48. Após o enquadramento, os resultados dos indicadores bibliométricos e altmétricos foram analisados de forma geral (Figura 1) e separadamente (Figura 2).

De forma geral, levando em conta todos os indicadores (bibliométricos e altmétricos), o gráfico da Figura 1 mostrou que as faixas de quantidades *até 12 indicadores* e *de 13 a 24* juntas somaram 93,9%, o que revelou o atendimento de apenas metade dos 48 indicadores analisados e, conseqüentemente, a falta desses indicadores em RIs.

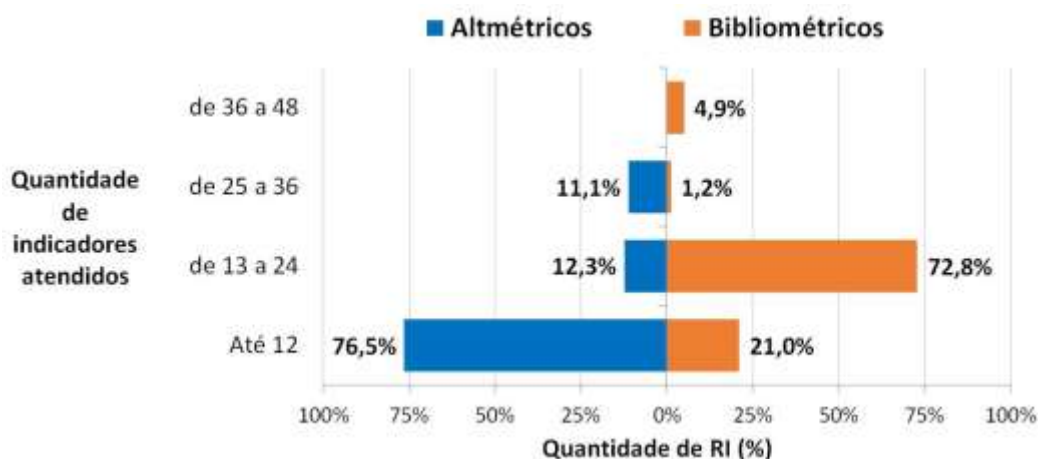
Figura 1 – Percentual de critérios atendidos por faixas nos 48 indicadores analisados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando separados os 24 indicadores bibliométricos dos 24 altmétricos (Figura 2), constatou-se uma grande concentração (72,8%) de atendimento na faixa que varia entre 13 a 24 indicadores, do total de 48. Por outro lado, considerando os 24 indicadores altmétricos, constatou-se grande concentração (76,5%) na faixa de atendimento que varia de zero até 12 indicadores, o que mostra uma lacuna maior nesse quesito.

Figura 2 – Percentual de critérios atendidos por faixas nos 48 indicadores analisados, separando-se altmétricos e bibliométricos.



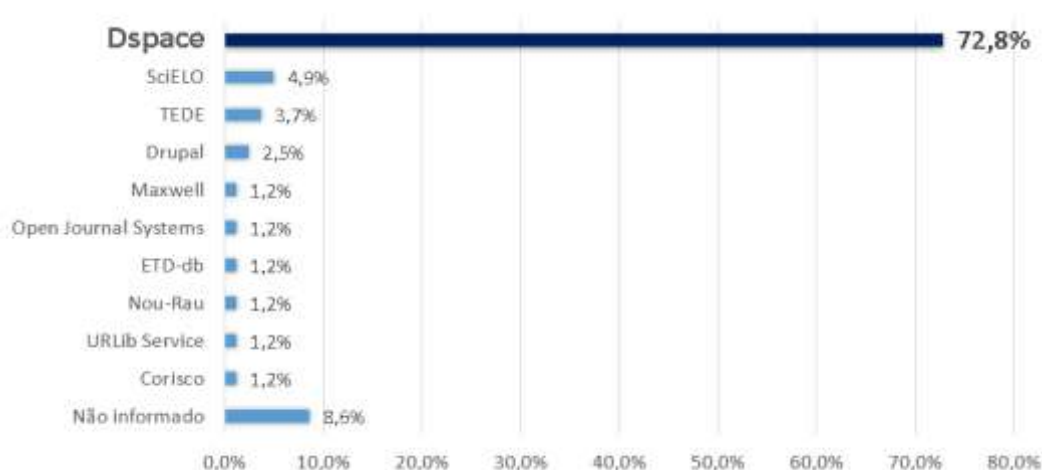
Fonte: Elaborado pelos autores.

Verificou-se que os indicadores disponíveis nos RIs, bem como a visualização gráfica para a divulgação das informações, não contemplam o levantamento de estudos métricos, e esse fato pode estar relacionado com a recente implantação dos RIs nas ICTs. A hipótese é que as ICTs estavam com foco

(preocupadas) com o povoamento dos RIs, o que reforça os estudos baseados na visibilidade de repositórios, realizado por Shintaku, Robredo e Baptista (2011), nos quais os autores constataram a incipiência no uso de métricas em Repositórios Institucionais, principalmente no Brasil, justificando que o problema poderia estar relacionado, em muitas instituições de ensino e pesquisa, ao fato de os RIs estarem em fase de implantação e povoamento. A tendência é de que a preocupação se volte agora para a análise da produção científica que foi inserida nesses RIs, o que leva à busca pela geração de indicadores e representações gráficas para um entendimento mais fácil e rápido das informações.

Da amostra de 81 RIs brasileiros, 59 (72,8%) utilizam o *software* DSpace, conforme mostra o gráfico na Figura 3 (OPENDOAR, 2016). Interessante notar que, apesar de o sistema (DSpace) ser o mesmo em vários RIs, há muitas particularidades em cada um, dentre elas a customização do *layout*, opções de consulta na base, dentre outras. Por exemplo, dos 59 RIs que utilizam DSpace, apenas 16 deles (27,1%) habilitaram a opção de consulta nos Resumos (opção disponibilizada no DSpace em *Consulta Avançada*).

Figura 3 – Softwares utilizados por Repositórios Institucionais brasileiros.



Fonte: Adaptado de OPENDOAR (2016).

Outro dado interessante diz respeito à pesquisa em duas ou mais dimensões, ou seja, quando o usuário, através da busca facetada ou pela consulta avançada, seleciona, por exemplo, determinado autor e determinado ano, ou autor e determinado título, etc., nesses casos, dentre os 59 RIs que utilizam o *software*

DSpace, praticamente todos, ou seja, 55 deles (93,2%) habilitaram a funcionalidade.

Por outro lado, dos 22 RIs que não utilizam DSpace ou não informaram, 19 (86,4%) incluíram esse tipo de recurso em seus RIs. As hipóteses para essas diferenças podem estar relacionadas à dificuldade na implantação do DSpace (por parte do pessoal de Tecnologia da Informação, responsável pela implantação) ou também por solicitação dos bibliotecários, a fim de simplificar a consulta e o gerenciamento dos dados no sistema DSpace.

Apesar de a visualização gráfica para a divulgação de dados e informações ser de extrema importância para a compreensão e geração de novos conhecimentos, em uma análise geral, percebeu-se uma lacuna devido à falta desses recursos em Repositórios Institucionais brasileiros, para demonstrar indicadores bibliométricos ou altmétricos.

6 Considerações finais

Considera-se que este artigo avançou na compreensão da problemática em torno da utilização dos RIs, como fontes de informação, para a elaboração e visualização de indicadores bibliométricos e altmétricos, sobre as dinâmicas das atividades científicas desempenhas pelas ICTs brasileiras. Os resultados alcançados compreenderam a identificação e a análise da presença dos indicadores bibliométricos e altmétricos e sua visualização gráfica.

Observou-se que os indicadores bibliométricos apresentaram um índice maior de ocorrência na amostra analisada do que os indicadores altmétricos, e que isso, poderia figurar um nível de maturidade mais desenvolvido sobre a elaboração e uso desse tipo de indicador pela comunidade científica.

Quanto à visualização dos indicadores, com base nos conceitos da área de visualização, os resultados alcançados evidenciaram a incipiência dos RIs em disponibilizar os indicadores utilizando uma representação visual, abrindo caminho para futuras pesquisas que aprofundem as causas de tal problemática e proponham soluções efetivas para saná-las ou minimizá-las.

Além de dificuldades técnicas, acredita-se que se faz necessário a conscientização da comunidade científica quanto à importância da representação visual dos indicadores bibliométricos e altmétricos. O método de pesquisa utilizado não permite generalizações dos resultados alcançados, mas disponibiliza uma sistemática objetiva para a análise dos RIs em torno da temática dos indicadores, a qual possibilitou esta investigação exploratória.

Futuras pesquisas poderiam ampliar a amostra analisada e comparar os resultados aqui alcançados com os resultados advindos das publicações científicas que versam sobre a temática dos indicadores, em especial sobre a utilização dos RIs, como fontes de informação para os estudos métricos.

Indica-se preliminarmente, dada a incipiência dos dados até então coletados e com base na discussão dos resultados alcançados, que os RIs apresentam potencial para a sua utilização como fonte de informações para a elaboração de indicadores de ciência e tecnologia e, ainda, que as iniciativas em RIs precisam evoluir, no sentido de ampliar a completude dos indicadores bibliométricos e altmétricos e sua representação visual.

Agradecimentos

Agradecemos a colaboração do Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Referências

ARAÚJO, R. F. Marketing científico digital e métricas alternativas para periódicos: da visibilidade ao engajamento. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 20, n. 3, p. 67-84, set. 2015.

BAPTISTA, A. A. et al. Comunicação científica: o papel da Open Archives Initiative no contexto do acesso livre. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica em Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., p. 1-17, 1º sem. 2007.

BEHR, A. R.; FERREIRA, M. K. Customizações no Dspace para melhorar interação do usuário no Repositório Digital Lume. In: WORKSHOP DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR, 10., 2016, Gramado. **Anais...** Gramado: FAURGS, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/142244>>. Acesso em: 29 out. 2016.

CAFÉ, L. et al. Repositórios institucionais: nova estratégia para publicação científica na Rede. In: ENCONTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 13., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: INTERCOM, 2003. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2003/www/pdf/2003_endocom_trabalho_cafe.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2016.

CAMARGO, L. S. A.; VIDOTTI, S. A. B. G. Uma estratégia de avaliação em repositórios digitais. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 15., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CRUESP, [2008]. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/snbu2008/anais/site/pdfs/3560.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

CRONIN, B. Metrics à la mode. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Hoboken, New Jersey, v. 64, n. 6, p. 1091-1091, 2013.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004**. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/2060>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

FEW, S. C. **Now you see it**: simple visualization techniques for quantitative analysis. Oakland: Analytics Press, 2009.

FREITAS, M. C. et al. Introdução à visualização de informações. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 143-158, 2001.

GALLIGAN, F.; DYAS-CORREIA, S. Altmetrics: rethinking the way we measure. **Serials Review**, San Diego, v. 39, p. 56-61, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOUVEIA, F.C. Altméria: métricas de produção científica para além das citações. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 214-227, maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER)**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.ibict.br/pesquisa-desenvolvimento-tecnologico-e-inovacao/sistema-eletronico-de-editoracao-de-revistas-seer>>. Acesso em 29 ago. 2016.

KOBASHI, N. Y.; SANTOS, R. N. M. Institucionalização da pesquisa científica no Brasil: cartografia temática e de redes sociais por meio de técnicas bibliométricas. **TransInformação**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 27-36, jan./abr. 2006.

LIMA, R. A.; VELHO, L. M. L. S.; FARIA, L. I. L. Bibliometria e “avaliação” da atividade científica: um estudo sobre o índice h. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 3-17, set. 2012.

MARCONDES, C. H.; SAYÃO, L. À guisa de introdução: repositórios institucionais e livre acesso. In: SAYÃO, L. et al. **Implantação e gestão de repositórios institucionais: políticas, memória, livre acesso e preservação**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 9-21.

MEDEIROS, S. A. et al. Gestão do conhecimento na sociedade da informação: repositório institucional da Universidade Federal de Lavras In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 17., 2012, Gramado. **Anais...** Gramado: FAURGS, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/handle/1/302>>. Acesso em: 29 out. 2016.

MOHAMMADI, E., et al. Who reads research articles?: an altmetrics analysis of Mendeley user categories. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, Hoboken, New Jersey, v. 66, n. 9, p. 1832–1846, abr. 2014.

MOURA, A. V. J. et. al. Repositório Institucional da UFBA: atividades desenvolvidas por estudantes de Biblioteconomia e documentação. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 1-12, 2013.

MUGNAINI, R.; CARVALHO, T.; CAMPANATTI-OSTIZ, H. Indicadores de produção científica: uma discussão conceitual. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. da (Orgs.). **Comunicação e produção científica: contexto e avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006. p. 313-340.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, 2004.

NARIN, F.; OLIVASTRO, D.; STEVENS, K. S. Bibliometric theory, practice and problem. **Evaluation Review**, Thousand Oaks, v. 18, n. 1, p. 65-76, 1994.

OKUBO, Y. Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, Paris, v. 97, n. 41, 1997/1, OECD, p. 8-12, 1997.

OLIVEIRA, E. F. T.; GRACIO, M. C. C. Indicadores bibliométricos em ciência da informação: análise dos pesquisadores mais produtivos no tema estudos métricos na base Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 16-28, out./dez. 2011.

OPENDOAR. **The Directory of Open Access Repositories**. University of Nottingham, UK. 2016. Disponível em: <<http://opendoar.org>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

PRIEM, J.; HEMMINGER, B. M. Scientometrics 2.0: Toward new metrics of scholarly impact on the social web. **First Monday**, Chicago, v. 15, n. 7, jul. 2010. Disponível em: <<http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/2874/257>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

RIBEIRO, F., PINTO, M. M. G. A. O acesso aberto à investigação em Ciência da Informação em Portugal: alcance e impacto. **Páginas a&b: arquivos e bibliotecas**, Porto, n. 4, p. 7-33, 2009.

SANTOS, P. X.; LIMA, N. T. Acesso Aberto: uma nova possibilidade de monitorar e avaliar o fluxo e o impacto da ciência. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 149-163, dez. 2015.

SAYÃO, L. F. Padrões para bibliotecas digitais abertas e interoperáveis. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 12, n. esp., p. 18-47, 1º sem. 2007.

SHINTAKU, M.; ROBREDO, J.; BAPTISTA, D. M. Webometria dos repositórios institucionais acadêmicos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 40, n. 2, 312-326, maio/ago. 2011.

TARABORELLI, D. Soft peer review: social software and distributed scientific evaluation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE DESIGN OF COOPERATIVE SYSTEMS, 8., 2008, Carry-le-Roue. **Proceedings...** Aix-en-Provence: Institut d'Etudes Politiques d'Aix-en-Provence, 2008. p. 99-110.

TIJSEN, R. J. W.; VAN RAAN, A. F. J. Mapping changes in science and technology: bibliometric cooccurrence analysis of the R&D literature. **Evaluation Review**, Thousand Oaks, California, v. 18, n. 1, p. 98-115, 1994.

VANZ, S. A. de S.; STUMPF, I. R. C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 42-55, maio/ago. 2010.

VOLPATO, G. L. **Metodo lógico para a redação científica**. Botucatu: Best Writhing, 2011.

WATSON, A. B. Comparing citations and downloads for individual articles. **Journal of Vision**, Rockville, v. 9, n. 4, p. 1-4, 2009.

Incipieny of visualization of bibliometric and altmetric indicators in Brazilian Institutional Repositories

Abstract: The Institutional Repositories have significant potential as sources of information for the preparation of metrics studies aimed at understanding the dynamics of institutional scientific activity. However, Institutional Repositories have deficiencies with regard to visual externalization of their vast scientific content in the form of bibliometric and altmetric indicators. In this context, the aim of this paper was to investigate the capability of national initiatives in Open-Access Institutional Repositories in the use of bibliometric and altmetric indicators based on information visualization concepts. The research method used was the exploratory case study and the analysis unit comprises 81 Institutional Repositories, active in Brazilian Science and Technology Institutions, identified in the Directory of Open Access Repositories – OpenDOAR. The results achieved understood the identification and analysis of the presence in the Brazilian Institutional Repositories of bibliometric and altmetric indicators and its graphical visualization. It was observed that the bibliometric indicators showed a higher rate of occurrence in the analyzed sample than altmetric indicators and paucity of Institutional Repositories in providing the indicators using a visual representation. It is concluded that the discussion of the results can contribute to the understanding of the issues surrounding the use of Institutional Repositories, as sources of information for the preparation and visualization of bibliometric and altmetric indicators on the dynamics of scientific activities performed by Brazilian Science and Technology Institutions.

Keywords: Visualization. Bibliometric and altmetric indicators. Institutional Repository. Scientific communication.

Recebido em: 19/09/2016

Aceito em: 08/11/2016

