

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção

Daniel Garcia Toscano Barreto

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ARTIGOS
CIENTÍFICOS NA ÁREA DE BIM: 2016 a 2022**

Belo Horizonte
2022

Daniel Garcia Toscano Barreto

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ARTIGOS
CIENTÍFICOS NA ÁREA DE BIM: 2016 a 2022**

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão e Tecnologia na Construção Civil.

Orientador: Prof. White José dos Santos

Belo Horizonte
2022

T713a

Toscano Barreto, Daniel Garcia.

Análise bibliométrica da produção brasileira de artigos científicos na área de BIM [recurso eletrônico]: 2016 a 2022 / Daniel Garcia Toscano Barreto. - 2022.

1 recurso online (30 f.; il., color.) : pdf.

Orientador: White José dos Santos.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gestão e Tecnologia na Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG.

Apêndice: f.28-30.

Bibliografia: f. 24-27.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Bibliometria. 3. Modelagem de informação da construção. I. Santos, White José dos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: DANIEL GARCIA TOSCANO BARRETO

MATRÍCULA: 2021665890

RESULTADO

Aos 23 dias do mês de dezembro de 2022 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:
"ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS NA ÁREA DE BIM: 2016 A 2022"

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: ---85----

CONCEITO: ---B----

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Assinatura

Prof. Dr. White José dos Santos

White Jose dos Santos:04545674640

Com o certificado digital, assinado por:
White Jose dos Santos
CPF: 04545674640
Assinado em: 2022.12.23 11:18:31 -03'00'

Nome

Assinatura

Profª. Drª Danielle Meireles de Oliveira

Danielle Meireles de Oliveira:04897576695

Assinado de forma digital por:
Danielle Meireles de Oliveira
Dados: 2022.12.23 11:18:31 -03'00'

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL"

Belo Horizonte, 23 de dezembro de 2022

Antonio Neves de Carvalho Jr
Assinado de forma digital por Antonio Neves de Carvalho Jr
Dados: 2022.12.27 01:08:24 -03'00'

Coordenador do Curso

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, minha esposa, pela companhia e incentivo diário.

Aos meus pais pelos ensinamentos, e pelo esforço investido na minha educação.

A UFMG e todos os professores do curso pelos conhecimentos transmitidos, que nos inspiram a sermos profissionais e seres humanos mais completos.

Ao meu professor orientador White José dos Santos, que ministrou excelentes aulas sobre desempenho das edificações, e gentilmente aceitou o meu convite para orientação.

Agradecer e valorizar a ArcelorMittal, patrocinadora do curso, grande incentivadora de inovação e conhecimento. Reconhecer a sua reputação de confiança, admiração, estima e empatia. Empresa que atua com sustentabilidade como base da gestão de negócios. Investe no crescimento da fonte de cientistas e engenheiros talentosos para o amanhã, contribuindo para a sociedade.

RESUMO

A construção civil possui etapas interdependentes, mas que por serem fragmentadas, geram custos e atrasos não previstos. Esses fragmentos são resultados da falta de planejamento e comunicação entre os envolvidos no projeto/obra e nas fases do ciclo de vida de um empreendimento. A utilização do BIM, *Building Information Modeling*, metodologia que permite projetar virtualmente toda a construção, tem se mostrando efetiva para consolidar os dados e fases do empreendimento e passou a ser exigida legalmente no Brasil em 2021, por meio do Decreto 9.377 de 17 de maio de 2018. Assim, o objetivo desta pesquisa é caracterizar a produção brasileira de artigos científicos na área BIM, no intervalo de 2016 a 2022 por meio do levantamento bibliográfico de periódicos publicados nos canais de pesquisa Portal de Periódicos da CAPES; INFOHAB e CumInCAD, utilizando o termo de busca “Modelagem da Informação da Construção”, no título, resumos ou palavras-chave, nos idiomas português, inglês e/ou espanhol, que estivesse disponível para consulta em meio eletrônico e que ao menos o primeiro autor fosse vinculado a uma instituição de ensino do Brasil. Foram encontrados 485 periódicos que atendem aos critérios de seleção, resultando em anos com maiores frequências de publicações 2019, 2020 e 2018 com 17,94%, 17,32% e 16,29%, respectivamente. No que tange as regiões com mais volumes de publicações, a região sudeste representou mais de 50% dos periódicos. As principais palavras-chave foram “Modelagem da Informação da Construção”, “BIM” e “*Building Information Modeling*”, as instituições com maior destaque foram UFC, UFPR, UFMG, USP e UNIICAMP.

Palavras-chave: Modelagem da Informação da Construção. Building Information Modeling. Pesquisa bibliométrica.

LISTAS

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1 – Resultado de Busca	15
Tabela 2 – Tipo de publicação	15
Tabela 3 – Ano de publicação.....	15
Tabela 4 – Idioma	16
Tabela 5 – Distribuição de Publicações por Região.....	16
Gráfico 1 – Distribuição de Publicações pelo Brasil	17
Tabela 6 – Instituições de Ensino	18
Tabela 7 – Quantidade de autores por artigo.....	18
Tabela 8 – Relação quantidade de autores por ano	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. BIM - BUILDING INFORMATION MODELING.....	9
3.1 EVOLUÇÃO DAS DEFINIÇÕES	9
3.1.1 Modelagens do BIM	11
3.2 HISTÓRICO LEGAL DO BIM	12
4. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	14
5. METODOLOGIA.....	21
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
APÊNDICE A – QUANTIDADE POR INSTITUIÇÕES DE ENSINO.....	28

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é conhecida pela existência de muitas etapas interdependentes no processo produtivo, além disso, ocorre um nível de gerenciamento global quase inexistente em função da fragmentação dos processos que são gerenciados separadamente (RUSCHEL *et al.*, 2013). O *Building Information Modeling* (BIM), de acordo com Cardoso (2018), tem se expandido no setor da construção civil por ser uma metodologia de planejamento. Nesta metodologia, se projeta toda a construção com processos baseados em modelos tridimensionais e desenvolve o gerenciamento de projetos, edificações e infraestrutura de forma mais rápida e econômica.

A exigência legal do BIM no Brasil se iniciou em 2021, por meio do Decreto 9.377 de 17 de maio de 2018, que objetiva “promover um ambiente adequado ao investimento em *Building Information Modelling* - BIM e sua difusão no País” (BRASIL, 2019). Ainda que a exigência legal no Brasil tenha ocorrido apenas em 2021, a temática já era estudada em períodos anteriores. Machado; Ruschel; Scheer (2016) realizaram uma pesquisa bibliométrica para o levantamento das publicações de periódicos entre os anos 2000 até 2015, e constataram um exíguo monitoramento da produção científica nacional.

A pesquisa bibliométrica, definida por Wolfram (2017), é uma metodologia que tem por finalidade avaliar e entender o desempenho das atividades de produção científica acadêmica e, tendo em vista o baixo volume de produção científica nacional nos anos de 2000 a 2015, constatada por Machado; Ruschel; Scheer (2016), a problemática desta pesquisa é: no período de 2016 a 2022, qual a frequência e principais características da produção científica nacional em BIM?

Dentro deste contexto, no segundo capítulo do presente trabalho são definidos os objetivos da pesquisa, é abordado, no terceiro capítulo, a definição do conceito BIM e sua evolução ao longo da história e seus tipos de modelagem.

Ainda no terceiro capítulo, é discutido o histórico no conceito legal do BIM. No quarto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa bibliométrica correlacionado aos objetivos da pesquisa.

O quinto capítulo trata da metodologia aplicada, e, por fim, no capítulo seis, são apresentadas as considerações finais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo da pesquisa é caracterizar a produção brasileira de artigos científicos na área BIM no intervalo de 2016 a 2022. Dentro das hipóteses de resultado, acredita-se que haja maior quantidade de produções brasileiras a partir do ano de 2016, com a ascendência da temática BIM nos últimos anos. Considera-se ainda que as produções tenham ampliado os recortes de palavras-chave, seguindo a hipótese de maior visibilidade do assunto que expande as opções de pesquisas.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos da pesquisa buscam:

- apurar a evolução temporal das publicações em anais de eventos e periódicos na área BIM a partir de 2016;
- levantar os níveis de publicação por pesquisador e instituição de ensino;
- verificar a frequência das palavras-chave dos artigos;
- comparar os resultados de publicações por idioma.

3. BIM - BUILDING INFORMATION MODELING

3.1 Evolução das Definições

Eastman *et al.* (2018, p. 36), conceitua: “BIM é uma nova abordagem para design, construção e gerenciamento de instalações, em que uma representação digital do processo de construção [é usada] para facilitar a troca e interoperabilidade de informações em formato digital”.

O BIM, portanto, é um modelo com diversas camadas de informações organizadas de forma sistemática, que são acessadas no tempo certo e da forma correta, por todos os envolvidos na construção, desde a concepção até sua conclusão/entrega (GONÇALVES Jr., 2018).

Os custos da construção são refinados e controlados durante a elaboração do modelo, a cada nível de desenvolvimento. Para Manzione (2013), as tomadas de decisões das especificações empregadas no projeto, repercutem digitalmente nas fases posteriores principalmente na operação do ativo.

Nesse sentido, Eastman. *et al.* (2018), conceitua que a tecnologia BIM pode ser considerada uma facilitadora das construções modernas, isto porque, os modelos virtuais são construídos digitalmente englobando todas as fases do projeto o que corrobora para uma análise precisa na tomada de decisões e auxilia em um melhor controle que dê suporte para a construção, fabricação, controle das atividades e gastos.

Gao; Fischer (2008) complementam que a pesquisa realizada pela *Stanford University Center for Integrated Facilities Engineering* (CIFE) apontou reduções de custos nas obras com o uso do BIM de aproximadamente 40% relacionadas a alterações no orçamento não previstas inicialmente, além disso, o tempo gasto na elaboração de estimativa de custos foi reduzido em cerca de 80% e houve redução de 7%, em média, no tempo de projeto.

Insta salientar que, conforme Miranda; Salvi (2019), a automatização dos processos provenientes do BIM inclui o levantamento de insumos, o que ocasiona redução de erros no processo orçamentário gerados na fase de quantificação destes itens.

De acordo com o Guia de referência para projeto e construção de edifícios LEED v.4 (2019), da *United States Green Building Council (USGBC)*, a performance de um edifício pode ser medida utilizando processos de simulação no modelo virtual permitindo assim, calcular e quantificar, de modo preciso, a adequação ou inadequação do seu *design*, inclusive durante as fases precoces do desenvolvimento.

O desenvolvimento do modelo que produz um protótipo virtual desde as fases iniciais, apresenta processos de simulação que antes eram quase impossíveis na indústria da construção e estão ao alcance dos participantes. O princípio de inovação da empresa Norte Americana de design IDEO, explorada por Thomke (2007), sugere que “uma imagem vale mais do que mil palavras”, um protótipo é superior a dez mil palavras, ao mencionar os benefícios de construir um molde em um processo de desenvolvimento de um produto.

O modelo garante que a participação, controle e coordenação sejam otimizados por meio da visualização, além disso, proporciona o entendimento dentro da interdisciplinaridade orgânica, interativa e iterativa de um edifício. A informação está padronizada e atualizada a todos os intervenientes de forma distribuída e antecipada (MANZIONE, MELHADO, NÓBREGA, 2021).

O incremento tecnológico amplia as capacidades humanas para controlar os sistemas de alta complexidade. As possibilidades de sinergia entre a criatividade e a organização, aumentam a viabilidade associando a integração com a fabricação. De acordo com Sacks *et al.* (2020), a construção 4.0 é a ampla ligação da tecnologia ao projeto de construção industrializado, utilizando pré-fabricação, montagem e automação.

Conforme as definições acima, nota-se que a metodologia traz consigo o uso contínuo de modelos de construção digital ao longo de todo o ciclo de vida da construção, englobando as fases iniciais de projeto conceitual e projeto trabalhado, as fases de construção, operação, até a sua entrega, permitindo a integração entre as áreas envolvidas, proporcionando redução no volume de retrabalho, custos, além de contribuir para o cumprimento do cronograma (EASTAMAN *et al.*, 2018; THOMKE, 2007; MANZIONE, MELHADO, NÓBREGA, 2021).

3.1.1 Modelagens do BIM

Dado o BIM como uma metodologia que envolve todas as informações geradas e mantidas durante o ciclo de vida de um projeto antes mesmo dela ser iniciada, o processo abrange ainda as modelagens na plataforma. Garibaldi (2020) explica que a tecnologia BIM avançou das dimensões básicas do 3D e 4D para dimensões aprimoradas que podem ser vistas nos modelos 5D, 6D e 7D.

A modelagem 3D vai além de uma maquete eletrônica de *design* 3D ou CAD (*Computer Aided Design*) 3D. O BIM 3D, conforme explica Sakin; Kiroglu (2017), tem o potencial promissor de orientar as empresas por meio da avaliação em todas as etapas do processo de construção e até mesmo após a conclusão da construção.

Uma das vantagens do BIM 3D é a compatibilização de disciplinas por checagem computacional, denominada detecção de conflitos ou colisões. As restrições e inconsistências relacionadas à incompatibilidade são removidas na etapa de pré-construção (BORRMANN, *et al.*, 2015).

Na modelagem 4D os elementos gráficos da edificação são ligados ao cronograma da obra. Essa correlação torna possível ao gestor acompanhar o avanço físico, além de identificar soluções de logística e fluxo dos serviços e materiais dentro do canteiro de obras (KHOCHARE; WAGHMARE, 2018).

Andrade; Biotto; Serra (2020) acrescentam que a transição da quarta dimensão do cronograma para a quinta dimensão ocorre ao vincular custos e recursos ao levantamento de quantitativos do modelo tridimensional.

No BIM 5D qualquer alteração de dimensão de um elemento, torna possível a atualização automática e imediata do orçamento, desde as fases iniciais do projeto, auxiliando a tomada de decisão, aumentando a precisão, e removendo as restrições orçamentárias (EASTMAN, *et al.*, 2018).

Darós (2019) explica que a modelagem 6D é vinculada ao processo de eficiência energética com obras mais inteligentes e sustentáveis. A edificação ecológica é cada vez mais necessária à medida que a consciência das ameaças climáticas e a escassez dos recursos naturais se tornam mais evidentes. Ainda segundo o autor, o BIM ajuda os profissionais a projetar obras no meio ambiente em que se inserem, proporcionando ferramentas para análise e redução do consumo

energético, e na identificação de especificações de produtos e materiais de construção com baixo impacto ambiental.

A modelagem 7D, conforme explica Kensek (2018), inclui questões do gerenciamento das instalações, ou seja, a manutenção do empreendimento. A gestão do *Facilities Management* (FM) possibilita gerir todo o recurso utilizado durante a operação do ativo.

Omyer e Selim (2022), esclarecem que a interação do componente FM-BIM permite que os dados BIM vinculem o projeto, construção e reforma de instalações ao gerenciamento de operações. O objetivo geral é utilizar os dados do ciclo de vida para garantir ambientes de trabalho seguros, saudáveis e eficientes.

Para Eastman e Teichholz (2013), a interoperabilidade é fundamental para que os volumosos fluxos de informações gerados durante o ciclo de vida do empreendimento, possam ser utilizados pelos *softwares* de FM.

3.2 Histórico Legal do BIM

No que tange à normatização do BIM, não existe uma norma geral das atividades que deverão ser executadas (HERNANDEZ, 2006), a condução da obrigatoriedade por meio de normas e diretrizes é específica em cada país.

A importância da atividade de gestão de BIM é evidenciada ao longo dos anos pela transversalidade dos projetistas, coordenadores e gestores na prática integrada. O papel central desempenhado pelas pessoas carece de um sistema bem projetado e de operação contínua para obtenção de resultados colaborativos (HARDIN; MCCOOL, 2015).

Romero e Andery (2016) esclarecem que a ligação entre projeto de produto e projeto do processo de execução é associada a prática de desenvolvimento simultâneo e conjunto para aumento da eficiência. Neste sentido, é preciso considerar as necessidades de cada lugar para a implementação da tecnologia, desta forma, cada país determinou, em períodos diferentes ao longo dos anos, ações sobre as exigências do uso da metodologia (HERNANDEZ, 2006).

A colaboração é a capacidade mais relevante da prática integrada. O movimento em direção a um futuro mais colaborativo e transparente, está em concordância com as recomendações da literatura clássica dos reconhecidos

relatórios de Latham (1994), e Egan (1997) implementadas em uma escala mais ampla no universo da metodologia BIM.

No Reino Unido, em 2011, foi desenvolvida a Estratégia de Construção do Governo do Reino Unido com o objetivo de incentivar a implementação do BIM. Em Singapura, o processo começou pelo governo, já nos Estados Unidos, em 2003, havia um programa nacional denominado 3D-4D-BIM Programa, e em 2006 o uso do BIM era obrigatório em todos os projetos.

A definição dos procedimentos para a implementação do BIM se torna essencial considerando o impacto nas empresas e órgãos da construção civil, um estudo da KPMG (2019) analisou que cerca de 70% das construtoras que não se adaptarem aos formatos digitais de trabalho não se sustentarão no mercado.

Ruschel; Scher (2016) pontuam que os desenhos e compatibilização manual dos projetos baseados no modelo bidimensional gerados em ferramentas ou no CAD serão trabalhados com maior riqueza de detalhes dos edifícios de forma tridimensional com o BIM.

Analisando a importância do planejamento para a implementação do BIM, algumas iniciativas no Brasil foram realizadas de forma isolada no setor público e privado no início dos anos 2000, como a Diretoria de Obras do Exército em 2006 e o lançamento da biblioteca BIM pela ABDI para projetos Minha Casa Minha Vida (SILVA, *et al.*, 2022).

No intuito de difundir a metodologia no país, em 2010 foi designada a comissão para normalização do BIM no Brasil da qual foram criadas as normativas:

- ABNT – Norma Brasileira (NBR) ISO (International Organization for Standardization) 12006-2: 2010 Construção de edificações - Organização de informações da construção: Estruturas para classificação de informação (ABNT, 2010);
- NBR 15965-1: Sistemas de classificação de informação de construção: Terminologias e estruturas (ABNT, 2011);
- NBR 15965-2: Sistemas de classificação de informação de construção: Características de objetos de construção (ABNT, 2012a);
- NBR 15965-3: Sistema de classificação da construção. Parte 3: Processos da construção (ABNT, 2014);

- NBR 15965-7: Sistema de classificação da construção. Parte 7: Informação da construção. (ABNT, 2012b).

Em 2017, foi publicado o Decreto Federal n.º 9.377 que institui a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling*, denominado “Estratégia BIM BR”. Posteriormente, o decreto foi revogado e publicado novo Decreto Federal n.º 9.983/19 que trata da estratégia nacional de disseminação do *Building Information Modeling* e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modeling*.

Já em 2020, foi publicado o Decreto Federal n.º 10.306, no qual foi instituído que obras e serviços de engenharia de órgãos públicos federais deverão utilizar BIM, assessorado pelo Decreto 9.983/19.

Neste, fica instituído que a implantação do BIM será realizada de forma gradual e em três fases, em 2021, 2024 e 2028 (BRASIL, 2020). Em 2021 a exigência ocorre na realização de modelos em estruturas, hidráulica, aquecimento, ventilação e ar-condicionado (AVAC) e elétrica, o objetivo inicial é detecção de interferências, desenvolvimento de gráficos e levantamento de quantitativos (BRASIL, 2020; PEREIRA, AMARAL, 2020).

Ainda de acordo com Brasil (2020) e Pereira, Amaral (2020), em 2024 os modelos contemplam etapas das obras como planejamentos, orçamentos e execução e, em 2028, dar-se início ao ciclo completo da obra considerando as atividades pós-obras.

À vista disso, percebe-se que apesar do estudo do BIM decorrer há algum tempo, a implementação foi individual em cada país e o Brasil se encontra nos estágios iniciais deste processo, conforme o cronograma do Governo Federal, o que pode impactar exploração do tema no meio acadêmico.

4. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Aplicando os critérios de busca definidos na metodologia da pesquisa, isto é, busca no Portal CAPES, INFOHAB e CumInCAD, com utilização dos termos de busca “Modelagem da Informação da Construção”, nos idiomas português, inglês e espanhol, e que apresente o termo no título, resumos ou palavras-chave, além da

disponibilidade de consulta em meio eletrônico, do período de 2016 a 2022, foram obtidos os seguintes resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado de Busca

Resultado de Busca	Qtd.
Total da busca	598
Excluídos por repetição	113
Total	485

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

Conforme apresentado na Tabela 1, foram encontrados 598 resultados somados aos três meios de busca, para prosseguir com a análise, foram excluídos aqueles que aparecem mais de uma vez. Desta forma, foram excluídos 113 periódicos e analisados 485, deste total, 99% deles são artigos e apenas cerca de 1% são teses (Tabela 2).

Tabela 2 – Tipo de publicação

Recurso	Qtd.	Freq.
Artigo	482	99,38%
Dissertação	3	0,62%
Total	485	100%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

A Tabela 3 mostra que o ano em que houve maior quantidade de publicações foi o ano de 2019, mesmo ano da publicação do Decreto Federal que tratou da estratégia nacional de disseminação do BIM. O ano de 2020 segue como o segundo com maior quantidade de publicações por ano.

Tabela 3 – Ano de publicação

Ano	Qtd.	Freq.
2016	58	11,96%
2017	72	14,85%
2018	79	16,29%
2019	87	17,94%
2020	84	17,32%
2021	79	16,29%
2022	26	5,36%
Total	485	100%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

O resultado da amostra ainda é pequeno se comparado à busca com o termo em inglês “*Building Information Management*”, que em uma busca rápida e sem seleção de critérios, resulta em mais de 20 mil periódicos *online*, apenas no Portal CAPES.

Em relação ao idioma publicados (Tabela 4), tem-se que mais de 50% dos artigos e teses foram publicadas somente no idioma português, seguidos das publicações em português e inglês com 27%.

Tabela 4 – Idioma

Idioma	Qtd.	Freq.
Espanhol	2	0,41%
Inglês	61	12,58%
Inglês e Espanhol	1	0,21%
Inglês, Português e Espanhol	4	0,82%
Português	286	58,97%
Português e Inglês	131	27,01%
Total	485	100%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

Analisando as Tabelas 3 e 4, nota-se que houve um aumento nas publicações próximas ao ano de publicação do decreto (2019) e há uma representatividade de publicações além do idioma português, o que pode configurar no aumento da busca de estudos no Brasil e divulgações dos resultados nacionais em outros idiomas.

Um dos principais critérios para classificar a amostra da pesquisa era o vínculo de pelo menos o primeiro autor com alguma instituição de ensino. Desta forma, foi considerada a instituição vinculada ao primeiro autor de cada periódico, assim, foram identificadas 97 instituições.

A Tabela 5 mostra a distribuição de publicações por regiões do país:

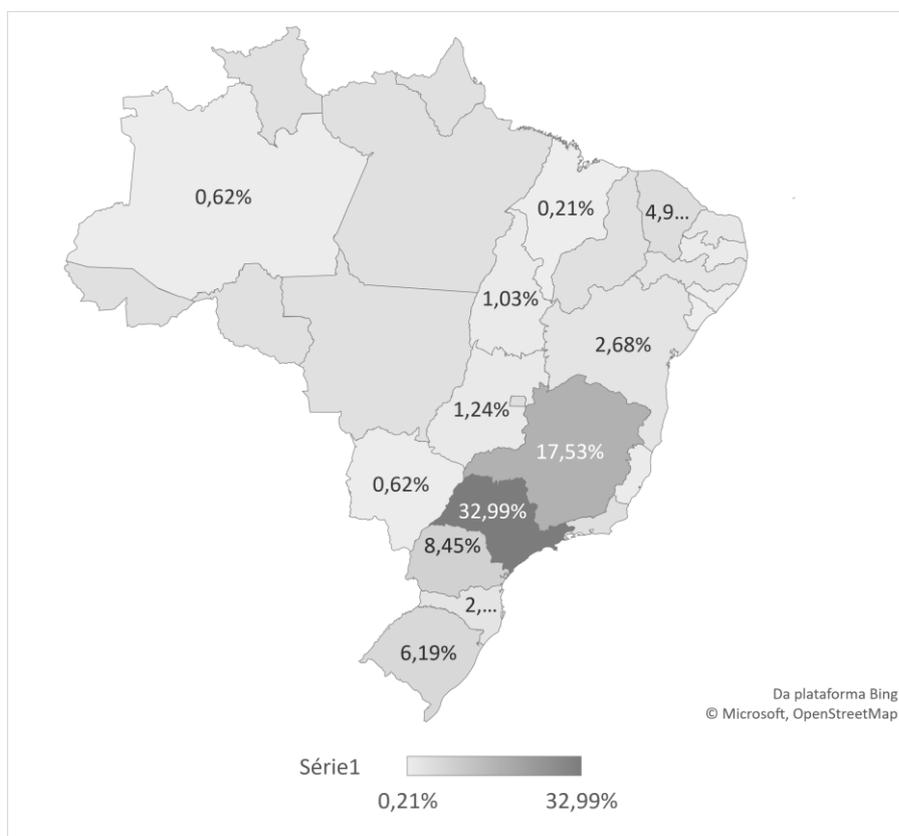
Tabela 5 – Distribuição de Publicações por Região

Região	%
Centro Oeste	6%
Nordeste	15%
Norte	2%
Sudeste	55%
Sul	18%
Internacionais	4%
Total	100%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

O Gráfico 1 destaca os estados com maior percentual de publicação.

Gráfico 1 – Distribuição de Publicações pelo Brasil



AL	0,62%	GO	1,24%	PR	8,45%	SC	2,89%
AM	0,62%	MA	0,21%	PE	2,68%	SP	32,99%
BA	2,68%	MS	0,62%	RJ	4,12%	SE	0,21%
CE	4,95%	MG	17,53%	RN	2,27%	TO	1,03%
ES	0,82%	PB	1,03%	RS	6,19%	DF	4,54%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

Conforme os resultados do Gráfico 1, a região sudeste representa mais da metade do total de publicações, estando coerente aos dados demográficos das empresas e estatísticas de empreendedorismo, referentes às tabelas do ano de 2020 publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados do IBGE mostram que, em 2020, o número de empresas, por tipos de eventos demográficos no Brasil, totalizava em 288.638, referentes à seção da classificação de atividades “F – Construção”, deste total, 50,67% correspondem à região Sudeste (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

A Tabela 6 retrata a instituição de ensino que mais teve publicações, separadas por região, além do destaque da instituição internacional, do total de 21 publicações e 05 instituições diferentes.

Tabela 6 – Instituições de Ensino

Região	Instituição de Ensino	Qtd.
Centro Oeste	Universidade de Brasília (UnB)	14
Nordeste	Universidade Federal do Ceará (UFC)	22
Norte	Universidade Federal do Tocantins (UFT)	4
Sudeste	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	79
Sul	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	32
Internacional	Portugal - Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC)	13
Total		485
		164
		% freq. 34%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

Em relação aos autores das publicações, foram identificados 697 autores variados no quantitativo total dos artigos publicados (Tabela 7), segregando a quantidade de autores por artigo.

Tabela 7 – Quantidade de autores por artigo

Qtd. Autores por Artigo	Qtd.	Freq.
1	308	63,51%
2	80	16,49%
3	46	9,48%
4	21	4,33%
5	22	4,54%
6	1	0,21%
7	4	0,82%
8	1	0,21%
9	1	0,21%
13	1	0,21%
Total	485	100%

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

Relacionando a quantidade de autores envolvidos nas publicações por ano, os resultados apresentados na Tabela 8 condizem com os resultados de maior quantidade de publicação nos anos de 2019 e 2020, pois a quantidade de autores envolvidos é maior nos mesmos anos.

Tabela 8 – Relação quantidade de autores por ano

AUTORES	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	45	44	52	62	45	45	15
2	8	10	12	13	13	20	4
3	2	6	8	7	15	5	3
4	1	2	4	3	7	3	2
5	2	7	2	1	2	6	1
6	-	2	-	1	1	-	-
7	-	1	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	1	-	-
9	-	-	1	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL	58	72	79	87	84	79	26

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

No que tange as palavras-chave utilizadas, foram encontradas 404 palavras-chave variadas, as principais delas, que representam a maior frequência de repetições, isto é, citadas em mais de dez publicações, podem ser vistas na Tabela 9.

Tabela 9 – Palavras chaves

Palavras-Chave	Menções
Modelagem da Informação da Construção	108
BIM	100
Building Information Modeling	57
Planejamento	52
Implantação de BIM	49
LEED	49
Processo de projeto	45
Gestão de projetos	37
Revit	36
Engenharia Civil	45
Metodologia BIM	34
Tecnologia digital	26
Recuperação da informação	26
Edificações	26
Obras Públicas	24
Qualidade de Dados	20
Arquitetura	19
Facility management	18
Lean Construction	13
Projeto estrutural	14
Projetos de engenharia	14
Tomada de decisões	14
As built	14
4D	14
Technology	13
Business intelligence	15

Fonte: Resultado de Pesquisa (2022).

Tendo em vista o critério de busca ser “Modelagem da Informação da Construção” que considerou a busca inclusive em palavras-chave, a citação do termo como maioria dos artigos é coerente com o resultado da pesquisa. Além destes termos, os seguintes também fazem alusão ao termo em inglês, *Building Information Modeling*, e a sigla BIM.

5. METODOLOGIA

Esta pesquisa consiste numa análise bibliométrica. É definida por Wolfram (2017) como uma metodologia que tem a finalidade avaliar e entender o desempenho das atividades de produção científica acadêmica, sua análise foi realizada considerando os critérios sistemáticos da revisão a seguir:

- **Canais de pesquisa:** Portal de Periódicos da CAPES; Centro de Referência e Informação em Habitação – INFOHAB e *Cumulative Index of Computer Aided Architectural Design* (CumInCAD).
- **Termos de busca:** Modelagem da Informação da Construção, tradução de *Building Information Modeling* (ABNT, 2011).
- **Idiomas:** português, inglês e espanhol.
- **Campos de busca:** título, resumos ou palavras-chave.
- **Tipos de fonte:** deve estar disponível para consulta em meio eletrônico.
- **Período:** 2016 a 2022.

Salienta-se que é necessário ao menos um autor indicar na publicação vínculo com uma instituição de ensino brasileira para que a produção seja considerada na amostra desta pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa foi caracterizar a produção brasileira de artigos científicos na área BIM no intervalo de 2016 a 2022, partindo a apuração da evolução temporal das publicações em anais de eventos e periódicos na área BIM a partir de 2016, realizando o levantamento dos níveis de publicação por pesquisador e instituição de ensino, além da frequência das palavras-chaves dos artigos e resultados de publicações por idioma.

O objetivo partiu do pressuposto de uma evolução na quantidade de publicações, se comparado ao trabalho desenvolvido por Machado, Ruschel e Scheer (2016) que identificou à época, 353 fontes em um intervalo temporal de 2000 a 2015. A expectativa do aumento de publicações considerou a ascendência da temática BIM nos últimos anos, além da publicação do Decreto n.º 9.377/18 que institui a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling* no Brasil.

Para caracterizar a produção brasileira de artigos científicos na área BIM no intervalo de 2016 a 2022 analisando se houve aumento na produção nacional considerando o tema BIM no Brasil, foram considerados como critérios a busca nos canais de pesquisa do Portal de Periódicos da CAPES, Centro de Referência e Informação em Habitação – INFOHAB e *Cumulative Index of Computer Aided Architectural Design* (CumInCAD). Foram considerados ainda, os termos de busca em português Modelagem da Informação da Construção, nos idiomas português, inglês e espanhol.

Tendo em vista que a busca se refere ao termo do BIM em português, era esperado que o resultado da amostra fosse menor quando comparado à busca com o termo em inglês “*Building Information Modeling*”, que em uma busca rápida e sem seleção de critérios, resulta em mais de 20 mil periódicos online, apenas no Portal CAPES.

Refinadas as buscas de acordo com os critérios estabelecidos, foi apurado um total de 598 resultados, que retirados os duplicados, totalizaram 485, deste total, os anos com maiores frequências de publicações foram 2019, 2020 e 2018 com 17,94%, 17,32% e 16,29%, respectivamente.

Os anos com maior frequência de publicações são posteriores ao ano de publicação do Decreto que 9.377/18, o que pode caracterizar uma maior procura de

publicação de periódicos devido a obrigatoriedade da metodologia BIM a partir deste decreto.

No que tange as regiões com mais volumes de publicações, a região sudeste representou mais de 50% dos periódicos, mantendo um resultado coerente aos dados demográficos das empresas e estatísticas de empreendedorismo, referentes às tabelas do ano de 2020 publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que mostram que cerca de 50,67% das empresas da construção civil se concentram na região sudeste.

Em relação às palavras-chave, foram identificadas 404 variações, sendo as três principais delas “Modelagem da Informação da Construção”, “BIM” e “*Building Information Modeling*”, mantendo um resultado semelhante à pesquisa de Machado, Ruschel e Scheer (2016).

As instituições de ensino também se mantiveram semelhantes aos resultados de Machado, Ruschel e Scheer (2016) que identificaram como instituições com maior frequência USP, UNICAMP, UFPR, UFPE e UFBA. Nesta pesquisa, as instituições com maior destaque foram UFC, UFPR, UFMG, USP e UNIICAMP, conforme descrito no Apêndice A.

Em suma, de acordo com as definições de Hardin; McCool (2015), Sacks *et al.* (2020) e Eastaman. *et al.* (2018), as modelagens do BIM são as fases de desenvolvimento de um projeto. Essas dimensões proporcionam aprimoramento dos dados associados a um modelo, além disso, compõem todo o projeto, não se restringindo a representações gráficas, mas incorporam os custos e o tempo envolvidos.

Brasil (2020) complementa que a implantação do BIM será realizada de forma gradual e em três fases, em 2021, 2024 e 2028, a obrigatoriedade corrobora para um avanço na pesquisa sobre a temática da metodologia BIM no Brasil que, ainda que com avanço cometido, já apresentou progresso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Felipe. R.; BIOTTO, Clarissa N.; SERRA, Sheyla M. B. Estudo do BIM 5d para orçamentação de um projeto público com uso do SINAPI. Futuro da tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais. **XVII Encontro Nacional de Tecnologia de Ambiente Construído**. Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020. Disponível em: < <https://entac2020.com.br/anais-2020/artigos/574.pdf> > Acesso em: 09 nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15965**: sistema de classificação da informação da construção: parte 1: terminologia e estrutura. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO (International Organization for Standardization) 12006-2**: 2010 Construção de edificações- Organização de informações da construção: Estruturas para classificação de informação. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15965-1: Sistemas de classificação de informação de construção**: Terminologias e estruturas. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15965-2: Sistemas de classificação de informação de construção**: Características de objetos de construção. Rio de Janeiro, 2012^a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15965-3**: Sistema de classificação da construção. Parte 3: Processos da construção. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15965-7**: Sistema de classificação da construção. Parte 7: Informação da construção. Rio de Janeiro, 2012b.

BORRMANN, André; KONIG, Markus; KOCH, Christian; BEETZ, Jakob. **Building Information Modeling**: technology foundations and industry practice. Springer: Munich, Munchen, Germany. 2015. [Tradução própria].

BRASIL. Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018. **Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. [Revogado pelo Decreto nº 9.983, de 2019]**. Brasília, 2018. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9377.htm > Acesso em: 09 de nov. 2022

BRASIL. Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling**. Brasília, 2019.

Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm#art15> Acesso em: 09 de nov. 2022

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 02 de abril de 2020. **Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019.** Brasília, 2020. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm> Acesso em: 10 de dez. 2022

CARDOSO, Renato Rezende. **Os aspectos e impactos da aplicação do BIM na indústria da construção civil.** Rio de Janeiro: Simplíssimo Livros, 2018.

DARÓS, José. **Guia completo: BIM 6D sustentabilidade.** 26 de jun. 2019. Disponível em: <<https://utilizandobim.com/blog/bim-6d-sustentabilidade/>> Acesso em: 17 out. 2021.

EASTMAN, Chuck; TEICHOLZ, Paul; SACKS, Rafael; LISTON, Kathleen. **BIM Handbok: a guide to Building Information Modeling for owners, designers, engineers, constructors, and facility managers.** 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2018.
EGAN, John. **Rethinking construction, Department of the Environment, Transport and the Regions,** London, UK. 1998.

GAO, Ju; FISCHER, Martin. **Framework & Case Studies Comparing implementations & Impacts of 3D/4D Modeling Across Projects.** CIFE - Center for Integrated Facility Engineering: Civil and Environmental Engineering Dept., Stanford University. Stanford, CA: 2008.

GARIBALDI, Bárbara Cristina Blank. **Do 3D ao 7D – Entenda todas as dimensões do BIM. 8 jan. 2020.** Disponível em: < <https://www.sienge.com.br/blog/dimensoes-do-bim/>> Acesso em: 18 out. 2021.

GONÇALVES JUNIOR, Francisco. O que é BIM? O que você precisa saber sobre esta metodologia. **Revista Mais Engenharia**, 9 jul. 2018. Disponível em: < <http://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/o-que-e-bim-o-que-voce-precisasaber/> > Acesso em: 14 ago. 2021.

HARDIN, Brad; MCCOOL, Dave. **Bim and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows.** Wiley-Blackwell; 2nd Revised ed. 2015.

HERNANDEZ, Cucho. **Thinking parametric design: introducing parametric Gaudi.** In: **Design Studio**, 27 (2006) 309-324: ELSEVIER. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Demografia das Empresas e Estatísticas de Empreendedorismo: Tabelas – 2020 - Informações do CEMPRE.** 2020. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/22649-demografia-das->

[empresas-e-estatisticas-de-empreendedorismo.html?=&t=resultados](#)> Acesso em 18 de dez de 2022.

KENSEK, Karen. **Building Information Modeling - BIM: fundamentos e aplicações**. Tradução Edson Furmankiewicz Docwar e Assessoria Editorial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

KHOCHARE, Somnath D.; WAGHMARE, Ashish P. 3D,4D and 5D Building Information Modeling for Commercial Building Projects. **International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)**. Volume: 05 Issue: 01 | Jan-2018. Disponível em: < <https://1library.net/document/qvjrrp0q-d-d-building-information-modeling-commercial-building-projects.html>> Acesso em: 08 nov. 2021.

KPMG. Governança em obras desde o primeiro instante. **KPMG Business Magazine**. Construção civil. 2019.

LATHAM, Michael. **Constructing the team: joint review of procurement and contractual arrangements in the United Kingdom construction industry: final report**, Department of the Environment, London, UK. 1994.

LEED v4. Building Design and Construction Addend. Updated. **U.S. Green Building Council**. July 25, 2019. Disponível em: <https://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%20v4%20BDC_07.25.19_current.pdf> Acesso em 01 dez 2022. [Tradução Própria].

MACHADO, Fernanda A. RUSCHEL, Regina C. SCHEER, Sérgio. Análise bibliométrica da produção brasileira de artigos científicos na área de BIM. **XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção** São Paulo, 21 a 23 de setembro de 2016. ENTAC2016 - São Paulo, Brasil, 21, 22 e 23 de setembro de 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/s5WdHSMYsLGs4fGcgbkyrBP/?lang=pt>> Acesso em: 16 de jul. 2021.

MANZIONE, Leonardo; MELHADO, Silvo; NÓBREGA, Júnior. **BIM e inovação em gestão de projetos**. Editora: GEN – LTC. 2021.

MIRANDA, Rian das Dores de; SALVI, Levi. Análise da tecnologia BIM no contexto da indústria da construção civil brasileira. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 05, Vol. 07, pp. 79-98 Maio de 2019. ISSN: 2448-0959. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Rian-Miranda/publication/334377692_Analise_da_tecnologia_Bim_no_contexto_da_industria_da_construcao_civil_brasileira/links/5d947e8592851c33e94e9c21/Analise-da-tecnologia-Bim-no-contexto-da-industria-da-construcao-civil-brasileira.pdf> Acesso em: 15 ago. 2021.

PEREIRA, H. M. R. AMARAL, D. R. B. Estudo da Plataforma BIM (Building Information Modeling): uma ferramenta disciplinar para a compatibilização de projetos. **Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM)**, v. 22, p. 56-75, 2020.

ROMERO, Fernando; ANDERY, Paulo. **Gestão de Megaprojetos: Uma Abordagem Lean**. Rio de Janeiro: Editora BRASPORT. 2016.

RUSCHEL, Regina Coeli; VALENTE, Cesar Augusto Vieira; CACERE, Eduardo; QUEIROZ, Sérgio Ricardo Souza Leal de. O papel das ferramentas BIM de integração e compartilhamento no processo de projeto na indústria da construção civil. **REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil**. Vol 7. Nº 3. 36-54. 2013. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/view/27487/15732>> Acesso em: 25 out 2021.

SACKS, Rafael; GIROLAMI, Mark; BRILAKIS, Ioannis. Building Information Modelling, Artificial Intelligence and Construction Tech. **Developments in the Built Environment**. Volume 4, November 2020, 100011. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666165920300077?via%3Dihub>> Acesso em 14 dez 2022. [Tradução Própria].

SAKIN, Mehmet; KIROGLU, Yusuf Caner. 3D Printing of Buildings: Construction of the Sustainable Houses of the Future by BIM. **9th International Conference on Sustainability in Energy and Buildings**, SEB-17, 5-7 July 2017, Chania, Crete, Greece. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217346969>> Acesso em: 09 nov. 2021.

SILVA, Rafael Fernandes Teixeira da.; MARCHIORI, Fernanda Fernandes; CORREIA, Vera Lucia; ABREU, João Paulo Maciel de. Recomendações para a implementação da interoperabilidade entre SINAPI e normas da série NBR 15965. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 213-233, jul./set. 2022.

THOMKE, Stefan. **Managing Product and Service Development: text and cases**. McGraw-Hill/Irwin; 1st edition (January 27, 2006). [Tradução Própria].

WOLFRAM, D. A pesquisa bibliométrica na era da big data: Desafios e oportunidades. In: MUGNAINI, R.; FUJINO, A.; KOBASHI, N. Y. (Ed.). **Bibliometria e cientometria no Brasil: infraestrutura para avaliação da pesquisa científica na era do Big Data**. São Paulo: ECA/USP, 2017.

APÊNDICE A – QUANTIDADE POR INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Instituição de Ensino	Qtd	Freq.
Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC) - FCT - Sociedade da Informação	16	3,30%
Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción	2	0,41%
Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS)	1	0,21%
Associação Brasileira de Educação em Ciência da Informação (ABECIN)	1	0,21%
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES	1	0,21%
Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)	1	0,21%
Associação Brasileira de Recursos Hídricos	1	0,21%
Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ANTAC	3	0,62%
Centro Universitário de Brusque (UNIFEBE)	1	0,21%
Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR)	1	0,21%
Centro Universitário Maurício de Nassau	1	0,21%
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)	1	0,21%
Elsevier España, S.L.U	1	0,21%
Faculdade Patos de Minas	1	0,21%
Faculdade Pitágoras	1	0,21%
Faculdade Sul Fluminense (FASF)	2	0,41%
Fundação Getúlio Vargas (FGV)	3	0,62%
Fundação Instituto de Administração (FIA)	1	0,21%
Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	6	1,24%
Fundação para Inovações Tecnológicas – FITec	1	0,21%
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)	1	0,21%
Institute of Technology and Education Galileo da Amazônia	2	0,41%
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)	3	0,62%
Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira	1	0,21%
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba	1	0,21%
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)	1	0,21%
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins	1	0,21%
Instituto Militar de Engenharia	3	0,62%
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	1	0,21%
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	1	0,21%
Pontifícia Universidade Católica Campinas	1	0,21%
Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO)	3	0,62%
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS)	2	0,41%
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	1	0,21%
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)	6	1,24%
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	1	0,21%
Red Universitária de Tecnologia Educativa (RUTE)	1	0,21%
Universidad Juárez del Estado de Durango	1	0,21%
Universidade Católica de Brasília (UCB)	1	0,21%

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)	1	0,21%
Universidade de Brasília (UnB)	14	2,89%
Universidade de Caxias do Sul (UCS)	1	0,21%
Universidade de Passo Fundo (UPF)	1	0,21%
Universidade de São Paulo (USP)	51	10,52%
Universidade do Estado de Santa Catarina	1	0,21%
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	1	0,21%
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)	2	0,41%
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)	2	0,41%
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	1	0,21%
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	79	16,29%
Universidade Estadual de Goiás (UEG)	2	0,41%
Universidade Estadual de Londrina (UEL)	4	0,82%
Universidade Estadual de Montes Claros	1	0,21%
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	2	0,41%
Universidade Estadual Paulista (UNESP)	12	2,47%
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	13	2,68%
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	2	0,41%
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	3	0,62%
Universidade Federal de Brasília	1	0,21%
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	1	0,21%
Universidade Federal de Goiás	1	0,21%
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)	8	1,65%
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	4	0,82%
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	2	0,41%
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	40	8,25%
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	2	0,41%
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)	1	0,21%
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	9	1,86%
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	12	2,47%
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	6	1,24%
Universidade Federal de São Carlos	3	0,62%
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	2	0,41%
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	5	1,03%
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	6	1,24%
Universidade Federal do Ceará (UFC)	22	4,54%
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	4	0,82%
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	1	0,21%
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)	1	0,21%
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	1	0,21%
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	32	6,60%
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	1	0,21%
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	11	2,27%
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	13	2,68%

Universidade Federal do Tocantins (UFT)	4	0,82%
Universidade Federal do Triangulo Mineiro (UFTM)	5	1,03%
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	1	0,21%
Universidade Federal Fluminense (UFF)	2	0,41%
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	2	0,41%
Universidade FUMEC	1	0,21%
Universidade Metodista de São Paulo (METODISTA)	2	0,41%
Universidade Nove de Julho (UNINOVE)	3	0,62%
Universidade Regional do Cariri	1	0,21%
Universidade São Judas Tadeu	2	0,41%
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	2	0,41%
Total	485	100,00 %