

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA OPERACIONAL E
INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL
CURSO DE MESTRADO EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA
COMPUTACIONAL

MILENA BISSONHO SOARES

**INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA “SIMULAÇÃO A
EVENTOS DISCRETOS” NA BASE SCOPUS**

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Novembro de 2017

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA OPERACIONAL E
INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL
CURSO DE MESTRADO EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA
COMPUTACIONAL

Milena Bissonho Soares

**INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA “SIMULAÇÃO A
EVENTOS DISCRETOS” NA BASE SCOPUS**

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado em Pesquisa Operacional e
Inteligência Computacional da
Universidade Candido Mendes –
Campos/RJ, para obtenção do grau de
MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL
E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Orientador: Prof. Francisco de Assis Léo Machado, D.Sc.

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Novembro de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da **UCAM – CAMPOS**

007/2017

Soares, Milena Bissonho.

Indicadores bibliométricos sobre o tema “simulação a eventos discretos” na base Scopus / Milena Bissonho Soares. – 2017.
63 f.; il.

Orientador: Francisco de Assis Léo Machado.

Dissertação de Mestrado em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional – Universidade Candido Mendes – Campos. Campos dos Goytacazes, RJ, 2017.

Referências: f. 60 - 63.

1. Bibliometria. 2. Indicadores bibliométricos I. Universidade Candido Mendes – Campos. II. Título.

CDU – 002:311

MILENA BISSONHO SOARES

**INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA “SIMULAÇÃO A
EVENTOS DISCRETOS” NA BASE SCOPUS**

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado em Engenharia de Produção da
Universidade Candido Mendes –
Campos/RJ, para obtenção do grau de
MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL
E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

Aprovada em 06 de novembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Francisco de Assis Léo Machado, D.Sc. - Orientador
UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – CAMPOS

Prof. Eduardo Shimoda, D.Sc.
UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – CAMPOS

Prof. Cristina Leite Francisco Gualberto Ramos, D.Sc.
UNIVERSIDADE ESTADUAL NORTE FLUMINENSE– CAMPOS

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
2017

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meu caminho, pois sei que a Sua graça se faz presente em todos momentos da minha vida. À minha família e aos meus amigos pela compreensão, pois sempre estiveram ao meu lado me apoiando e incentivando. Ao meu orientador, que mais do que me incentivar, me ensinou a ser resiliente, obrigada por acreditar e confiar em mim. Aos professores e funcionários desta instituição, muito obrigada, vocês estarão sempre em minha memória.

“Por vezes sentimos que o que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

(Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA “SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS” NA BASE SCOPUS

Neste trabalho foi explorado o tema “simulação a eventos discretos” através de uma análise bibliométrica, a fim de compreender sua evolução no mundo acadêmico, comparando os resultados com as tendências de todas as produções cadastradas na base *Scopus*, especificamente em periódicos e eventos, no mundo e no Brasil. Também definir centros de excelência, ou seja, definir as instituições polos de estudo e pesquisa sobre o tema, definir autores que possuem mais publicações, países que mais produzem, áreas mais afins e a linguagem predominante nestas produções. Os resultados indicam que, diferentemente do que acontece com os trabalhos indexados na base *Scopus* em geral, para o tema “simulação a eventos discretos”, existem mais produções indexadas em eventos do que em periódicos, cogitando assim que o mesmo seja relativamente recente. Também foi possível identificar que as áreas que tem mais interesse neste tema são as engenharias, seguidas da ciência da computação e matemática, no mundo e no Brasil. Verificou-se que o Brasil tem apresentado taxas bem maiores que a taxa média de publicação, caracterizando o investimento do país na área acadêmica. Também foi possível constatar que os EUA constituem o principal polo de estudo e excelência, bem como dispõem das instituições que mais produzem sobre o tema, já no Brasil a UFSC, USP e UFRJ são as universidades que mais produzem sobre o tema.

Palavras-chave: Bibliometria. Análise bibliométrica. Simulação a eventos discretos.

ABSTRACT

BIBLIOMETRIC INDICATORS ON THE SUBJECT "DISCRETE EVENT SIMULATION" AT THE SCOPUS BASE

In the work was explored the theme "discrete event simulation" through a bibliometric analysis, in order to understand its evolution in the academic world, comparing the results with the trends of all productions registered in the Scopus database, specifically in periodicals and events, in the world and in Brazil. Also define centers of excellence, that is, define the institutions poles of study and research on the subject, define authors who have more publications, countries that produce more, more related areas and the language profominant in these productions. The results indicate that, unlike the works indexed in the Scopus database in general, for the theme "discrete event simulation", there are more productions indexed in events than in journals, thus thinking that it is relatively recent. In the same way it was possible to identify that the areas that have more interest in this subject are the engineering, followed by the science of computation and mathematics, in the world and in Brazil. It was verified that Brazil has presented rates much higher than the average rate of publication, characterizing the country's investment in the academic area. It was also possible to verify that the USA is the main pole of study and excellence, as well as the most productive institutions on the subject, and that in Brazil UFSC, USP and UFRJ are the universities that produce the most on the subject.

Keywords: Bibliometry. Bibliometric analysis. Discrete event simulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Passos para construção de um sistema de simulação	19
Figura 2 - Proporção (%) de artigos por modalidade de publicação, abrangência geográfica e tema.	27
Figura 3 – Equações de regressão logarítmicas das produções sobre o tema “Simulação a eventos discretos” no Mundo e no Brasil.	29
Figura 4– Equações de regressão logarítmicas das produções em eventos relacionados ao tema “Simulação a eventos discretos” no Mundo e no Brasil.....	30
Figura 5– Equações de regressão logarítmicas das produções em periódicos relacionados ao tema “Simulação a eventos discretos” no Mundo e no Brasil.....	31
Figura 6– Equações de regressão logarítmicas das produções sobre todos os temas no Mundo e no Brasil.	32
Figura 7– Equações de regressão logarítmicas das produções em eventos relacionados a todos os temas no Mundo e no Brasil.	33
Figura 8– Equações de regressão logarítmicas das produções em periódicos relacionados a todos os temas no Mundo e no Brasil.	34
Figura 9 – Taxas de crescimento anual sobre o tema “Simulação a eventos discretos” e todos os temas, tanto em todos os veículos, em periódicos e em eventos, no Brasil e no Mundo.	35
Figura 10 – Percentual de publicações por país sobre o tema “simulação a eventos discretos”, tanto em todos veículos, em eventos e em periódicos.	39
Figura 11 - Percentual de publicações por país, tanto em todos veículos, em eventos e em periódicos.	41
Figura 12 – Instituições que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.	42
Figura 13 - Instituições que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos” em eventos, no mundo e no Brasil.	43
Figura 14 - Instituições que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos” em periódicos, no mundo e no Brasil.	45
Figura 15 – Percentual de publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos” por área, no mundo e no Brasil.	46
Figura 16 - Percentual de publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos” por área em eventos, no mundo e no Brasil.	47
Figura 17 - Percentual de publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos” por área em periódicos, no mundo e no Brasil.	48
Figura 18 – Idiomas das publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos, tanto em todos veículos, em eventos e em periódicos.	54
Figura 19 – Ranking de autores que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.	55

Figura 20 - Ranking de autores que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, em eventos, no mundo e no Brasil.....	56
Figura 21 - Ranking de autores que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, em periódicos, no mundo e no Brasil.	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais veículos que publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.....	49
Tabela 2 - Principais eventos que publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.....	51
Tabela 3 - Principais periódicos que publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	Objetivo geral	14
1.2.2	Objetivos específicos	14
1.3	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS	16
2.2	BIBLIOMETRIA	20
2.3	BASE DE DADOS SCOPUS	21
3	METODOLOGIA	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1	PUBLICAÇÕES POR TIPO DE VEÍCULO	26
4.2	ANÁLISE TEMPORAL	28
4.2.1	Publicações por ano	28
4.2.2	Taxas de crescimento anual	35
4.3	PUBLICAÇÕES POR PAÍS	37
4.4	PUBLICAÇÕES POR INSTITUIÇÃO	42
4.4	PUBLICAÇÕES POR ÁREA DE CONHECIMENTO	46
4.5	PUBLICAÇÕES POR VEÍCULO	49
4.6	PUBLICAÇÕES POR IDIOMA	53
4.7	PUBLICAÇÕES POR AUTOR	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
5.1	CONCLUSÕES	58
	REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A simulação é uma ferramenta bem difundida, tanto no meio acadêmico, quanto industrial, se trata da representação de sistemas, operações ou processos reais, através de métodos e procedimentos matemáticos, ou seja, é a experimentação de um modelo que imita alguns aspectos essenciais do sistema de escolhido (WHITE et al., 2009).

Segundo Ferreira et al. (2006), a principal aplicação da simulação a eventos discretos é responder perguntas do tipo: o que aconteceria se?, sem que o sistema sob investigação seja prejudicado, já que permite que possíveis situações possam ser analisadas antes que alterações físicas sejam realizadas.

Este trabalho normalmente é realizado antes da implementação do processo, assim como uma manutenção preventiva, com o objetivo de aumentar a eficiência dos processos, permitindo a identificação antecipada de problemas a fim de evitar tais ocorrências. Entretanto, quando não é realizado, tais modificações tem que ser realizadas com o processo em funcionamento, assim como a manutenção corretiva, que é identificada e realizada quando o sistema está em produção (FREITAS FILHO, 2008).

A simulação a eventos discretos não evita que alterações tenham que ser realizadas, mas diminui consideravelmente estas, impactando menos no processo e no meio ambiente, o que caracteriza a relevância do tema para pesquisa(FREITAS FILHO, 2008).

Segundo Vieira (2006), a utilização da simulação está em um ritmo crescente em diversas áreas. De acordo com Freitas Filho (2008), diversos sistemas estão aptos a modelagem e simulação, como:

- manufatura e montagem;
- movimentação de peças e matéria prima;
- alocação de mão de obra;
- áreas de armazenagem;
- redes de distribuição;
- frotas;
- redes de computadores;
- redes de comunicação;
- servidores de redes;
- arquiteturas de computadores;
- sistemas operacionais;
- gerenciadores de base de dados;
- seguradoras;
- operadoras de crédito;
- financeiras;
- hospitais;
- bancos;
- restaurantes industriais (*fast-food*);
- serviços de emergência;
- serviços de assistência jurídica; entre outros.

Ruiz-martin et al. (2016), apresentam em seu trabalho os resultados de estudos e testes realizados através da simulação sobre a necessidade de melhorar planos de emergência em desastres e a importância das redes sociais para comunicação durante as emergências.

Al-habashna, Fernandes e Wainer (2016), utilizaram a simulação para testar uma nova arquitetura para melhorar os serviços de transmissão com alta qualidade de experiência, visto que as redes de celulares têm crescentes demandas de aplicativos de transmissão de vídeo.

Quantificar, acompanhar a evolução da produção científica a respeito de um determinado tema pode ajudar a identificar polos de estudo, grupos e áreas de excelência, sua importância e suas aplicações.

Segundo Chueke e Amatucci (2015), o estudo bibliométrico pode colaborar na tarefa de sistematizar as pesquisas sobre um determinado tema e endereçar problemas a serem investigados em pesquisas futuras.

No Brasil, segundo Silva, Hayashi e Hayashi (2011), as universidades são responsáveis por quase toda a produção científica, baseadas nas exigências das agências de avaliação e com fomento para a pesquisa científica, através da Capes, FAPs e CNPq, estas instituições incentivam a produção científica.

Deste modo, o objetivo deste trabalho é, através da bibliometria, ou seja, da aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas, analisar a evolução do tema “simulação a eventos discretos” no mundo e no Brasil, levantar indicadores bibliométricos, utilizando como fonte de dados a base *Scopus*, base multidisciplinar de cadastro de trabalhos acadêmicos em diversos veículos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é realizar a análise bibliométrica do tema “simulação a eventos discretos” para compreender sua evolução no mundo acadêmico, definir polos de estudo e pesquisa do tema.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Realizar a pesquisa dos trabalhos científicos publicados em todos veículos cadastrados na base *Scopus* sobre o tema, e em específico em periódicos e eventos, no mundo e no Brasil;
- Realizar a pesquisa de todos os trabalhos científicos publicados em todos veículos cadastrados na base *Scopus*, e em específico em periódicos e eventos, no mundo e no Brasil;
- Definir polos de estudo e pesquisa do tema, no mundo e no Brasil;

1.3 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. No presente capítulo é apresentada a introdução e motivação, o objetivo geral e os específicos da pesquisa.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão de literatura do tema pesquisado “simulação a eventos discretos” e de bibliometria, ferramenta utilizada para análise do tema.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia aplicada para o desenvolvimento do trabalho.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos a partir de aplicações de técnicas matemáticas e estatísticas, com base na metodologia apresentada no capítulo anterior.

E por fim, no capítulo 5, são apresentadas as considerações finais, com as conclusões a partir da bibliometria realizada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS

Simulação consiste na utilização de métodos e procedimentos matemáticos, aplicados através da utilização de softwares em computadores, que permitem reproduzir operações ou processos do mundo real (WHITE et al, 2009).

A simulação computacional é uma ferramenta bastante utilizada para representar o comportamento dos sistemas reais. Freitas et al. (2007) e Fioroni et al (2007), apresentam em seus trabalhos a utilização de computadores para a construção de modelos, que através de técnicas matemáticas, correspondem a situação real. Esta é uma das principais técnicas de modelagem de sistemas.

Existem inúmeras vantagens de se utilizar a simulação, como por exemplo, o modelo pode ser “rodado” várias vezes para avaliar projetos e políticas propostas; é um método mais simples, comparado com outros métodos; os dados não necessitam ser “tratados” antes de inseridos no modelo; permite a análise de diversas medidas, a fim de classificar a melhor; pode ser utilizado como avaliador de novas políticas e procedimentos operacionais, regras de decisão, fluxo de informação, sem a necessidade de atuar no sistema real; hipóteses podem ser testadas e confirmadas; pode-se identificar as variáveis mais importantes para o sistema; identificar gargalos (PEGDEN, 1990 apud BANKS, 1984).

Segundo Freitas Filho (2008), a utilização dessa tecnologia permite que testes sejam realizados antes que o sistema real seja construído, já que testar com o sistema real seria dispendioso e não apropriado.

A simulação pode ser classificada em estática ou dinâmica. Os sistemas estáticos não sofrem variação com o tempo, já os dinâmicos sofrem variação. Os sistemas dinâmicos ainda se dividem em determinísticos (não faz uso de variáveis aleatórias), e estocásticos (utiliza variáveis aleatórias), estes se dividem em contínuos e discretos. A simulação a eventos discretos é o principal interesse deste trabalho (FREITAS FILHO, 2008).

Segundo Freitas Filho (2008), a simulação a eventos discretos consistem na observação do sistema em determinados instantes de tempo, ou em tempo de ocorrência do evento, ou seja, esse sistema depende de variáveis que assumem valores discretos, num domínio de valores finitos ou enumeráveis.

A simulação a eventos discretos tem sido utilizada em vários segmentos (administradores, engenheiros, biólogos, técnicos em informática, etc.), o crescimento da sua utilização como ferramenta de apoio a tomada de decisões é devido também a sua facilidade de uso e da sofisticação dos ambientes de desenvolvimento do modelo, e ao melhor processamento dos computadores (SOUZA; CABRAL, 2017)

Esta ferramenta é considerada um importante auxiliar para treinamentos, aprendizagem, realização de testes, resolução de problemas, indicadores de gargalos. A simulação no meio industrial é utilizada com diversos fins, como por exemplo, para diminuir tempo de comissionamento e *startup* de processos, para evitar que testes sejam realizados com o processo em funcionamento, a fim de reduzir erros ou falhas. A aplicação de técnicas de simulação para emular processos permite lidar com o aspecto estocástico e a dinâmica do tempo, a simulação exemplifica sistemas altamente complexos (CHWIFF, 2002).

Silverio et. Al (2016), apresenta em seu trabalho um exemplo de utilização da simulação a eventos discretos na indústria, especificamente na gestão de estoques de sobressalentes para turbomáquinas, já que é um processo de grande complexidade devido sua característica intermitente e errática de demanda, a fim de adequar os níveis de estoques de sobressalentes para então otimizar o estoque.

Júnior, Souza e Nascimento (2012), em seu trabalho “Análise de Processos por meio da Simulação Computacional: Proposta de uma Estratégia de ensino na graduação em administração”, indicam o ensino da aplicação de técnicas de simulação a eventos discretos na graduação de administração, reconhecendo sua importância para análise e melhoria de processos.

Baldissera, Cury e Raisch (2016), utilizam simulação para avaliar a capacidade de controlar o comportamento das redes intracelulares, suas aplicações que vão desde uma síntese otimizada de metabolitos em bactérias até a cura de doenças humanas.

De acordo com Chwiff (2002), a simulação a eventos discretos possui inúmeras vantagens, dentre estas estão: o uso no meio acadêmico e industrial com resultados precisos e realísticos; fácil adaptação aos sistemas de manufatura; interface gráfica fácil e intuitiva; considera a realidade de aleatoriedade nos modelos; bastante utilizado em sistemas complexos.

Os modelos de simulação devem ser empregados de acordo com o seu propósito: previsão, investigação, comparação, específicos e genéricos. Ainda segundo Pegden (1990) e Banks (1984), apesar das inúmeras vantagens, apresentam algumas desvantagens, como por exemplo, a construção de modelos requer treinamento e aprendizado, adquiridos com o tempo; dois modelos construídos por pessoas competentes possuirão similaridades, mas nunca serão iguais; os resultados são de difícil interpretação; a construção e teste requer recursos, principalmente tempo, não podendo ser muito simplificado, pois pode levar a resultados insatisfatórios.

Segundo Freitas Filho (2008), os erros mais comuns são devido a falta de conhecimento; pela pouca afinidade com a ferramenta utilizada, ou por objetivos mal definidos, com pouca clareza; também por modelos com detalhes desnecessários; ou conclusões com base em uma única replicação do modelo.

Um sistema de simulação é dividido em 4 etapas: planejamento, modelagem, experimentação e tomada de decisão. Na Figura 1 são apresentados os passos para construção do sistema em cada etapa (FREITAS FILHO, 2008).

Na etapa de planejamento é realizada a formulação e análise do problema, onde os propósitos e objetivos devem ser definidos; em seguida o planejamento do projeto, responsável pela descrição dos cenários que serão investigados e de um cronograma temporal de custos e necessidades aos recursos; logo em seguida é realizada a criação de um modelo conceitual, ou seja, um esboço do modelo, definindo componentes, descrevendo variáveis e interações lógicas; e por último a coleta de macro-informações, informações estatísticas, de observações, de experiências pessoais ou arquivos.

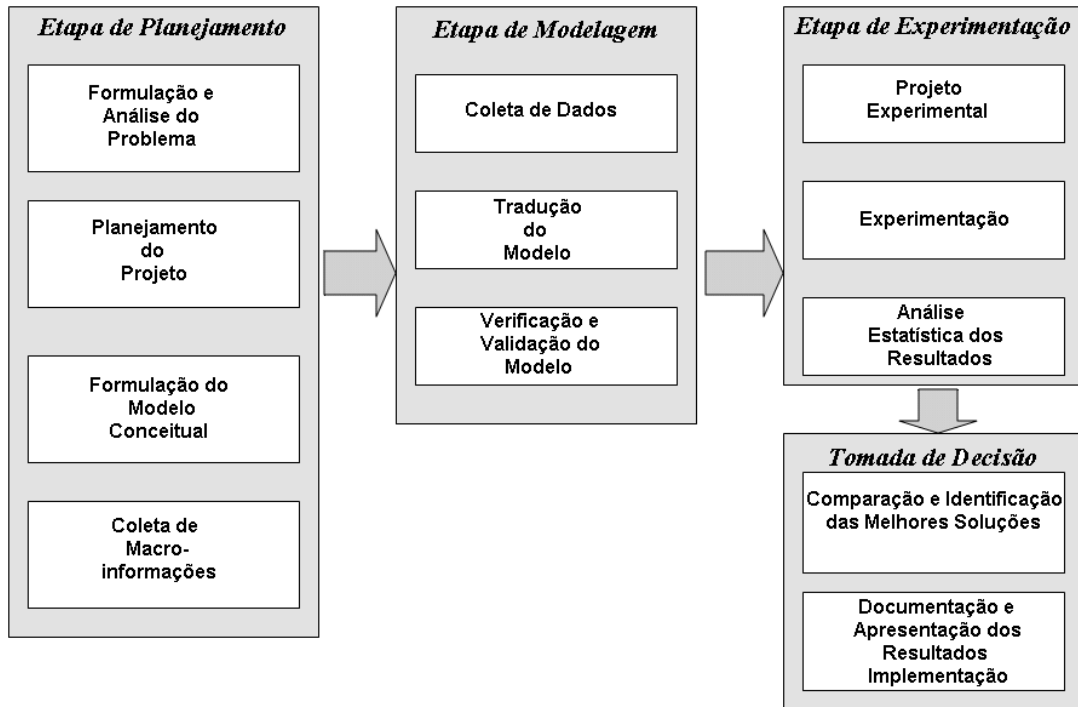


Figura 1- Passos para construção de um sistema de simulação

Fonte: Freitas Filho (2008)

Na etapa de modelagem é realizada a coleta de dados a fim de alimentar o sistema; também é realizada a tradução do modelo; a conversão do modelo conceitual para uma linguagem de simulação apropriada; e por fim é realizada a verificação e validação do modelo, com o propósito de confirmar que o modelo desenvolvido opera de acordo com a intenção do desenvolvedor e que este apresenta resultados confiáveis e representativos.

A etapa de experimentação é dividida em 3 passos, projeto experimental, onde são realizados experimentos que produzam a informação desejada; experimentação, onde são executadas as simulações, gerando dados para análise de sensibilidade; e por último, é realizada a interpretação e análise estatística dos resultados.

Na última etapa, que seria a tomada de decisão, é realizada a comparação e identificação das melhores soluções, para então executar a documentação do modelo e apresentar os resultados.

2.2 BIBLIOMETRIA

A bibliometria é uma ferramenta de avaliação que se dedica a contagem de documentos produzidos sobre um determinado tema, ou seja, se dedica aos aspectos quantitativos da produção, sobre sua disseminação e uso, permitindo conceituar, classificar e caracterizá-lo, apresentando como resultado a relação entre o desenvolvimento científico e tecnológico, e de que forma este tem contribuído para economia e para sociedade (MEDEIROS; VITORIANO, 2015).

Segundo Araújo e Alvarenga (2011), o estudo da bibliometria é muito importante na análise da produção científica de um país, já que este retrata o grau de desenvolvimento de uma área de conhecimento, de um campo científico ou de saber específico.

Segundo Vanti (2002), Edward Wyndham Hulme, em 1922, mencionou o termo 'bibliografia estatística', em uma conferência na universidade de Cambridge, referindo-se a um estudo precursor de Coles e Eals de 1917, sobre a análise estatística de uma bibliografia de Anatomia Comparada.

Em 1934, Paul Otlet utilizou o termo bibliometria pela primeira vez em sua obra *Traité de documentati3n*, mas foi em 1969 que Pritchard popularizou seu uso quando propôs a substituição das palavras 'bibliografia estatística' por bibliometria (VANTI, 2002).

Segundo Pritchard (1969), bibliometria são "todos os estudos que tentam quantificar os processos de comunicação escrita", sendo que nesta, são utilizados métodos matemáticos e estatísticos para investigar e quantificar produções por autor, país, tipo de veículo, ano, instituições, área de interesse, entre outros. Ainda, dentro deste contexto, há três pesquisadores que se destacaram por suas descobertas: Lotka, Zipf e Bradford. A cada nome destes pesquisadores pode se atribuir uma lei específica

A Lei de Lotka, conhecida também como Lei do Quadrado Inverso, estuda a produtividade dos autores, por meio de modelos de distribuição tamanho-frequência dos diversos autores. A lei de Zipf ou Lei do Mínimo Esforço mede a frequência do aparecimento de palavras em vários textos, produzindo como resultado uma lista ordenada de termos de um determinado tema, e por fim a Lei de Bradford, denominada também como Lei de Dispersão, permite, por meio de medição da

produtividade das revistas, conhecer o núcleo e as áreas de dispersão sobre um determinado assunto (VANTI, 2002).

Outros estudos e conceitos foram aplicados a bibliometria, destacando-se os estudos baseados em Análise de Citações, considerando a citação como um indicador válido de influência, já que um autor influencia na pesquisa de outros diversos autores (BORSCHIVER; GUEDES, 2005).

Segundo Borschiver e Guedes (2005), dentre estes estudos estão:

- (i) frente de pesquisa e colégios invisíveis, que permite identificar, através de citações, qual a frente de pesquisa, identificando autores líderes, ou seja, mais citados, além disso permite também identificar diversos trabalhos que formam os Colégios invisíveis;
- (ii) fator de imediatismo ou de impacto, através do estudo da concentração de citações, partindo do princípio de que artigos de periódicos citados frequentemente são mais relevantes que outros, sendo esta pesquisa é realizada em documentos publicados nos últimos 15 anos;
- (iii) acoplamento bibliográfico e co-citação, ou seja, através da união de artigos citando o mesmo documento, obtendo uma visão retrospectiva, e da união de artigos citados pelos mesmos documentos, agora com uma visão prospectiva;
- (iv) obsolescência da literatura e vida média, analisando o declínio do uso da literatura e calculando a vida média a partir do estudo do número de citações;
- (v) Lei do Eletismo, que relata que toda população de tamanho N tem uma elite efetiva de tamanho \sqrt{N} ;
- (vi) Teoria Epidêmica de Goffman, segundo a qual, as idéias científicas são materiais infecciosos, no curso de uma epidemia intelectual, ou seja, é feita uma analogia entre a transmissão de idéias e uma doença infecciosa em processo epidêmico.

2.3 BASE DE DADOS SCOPUS

Para realização da bibliometria dos dados foi utilizada a base de dados *Scopus*, a fim de analisar estudo e evolução do tema Simulação a eventos discretos. A base *Scopus* é multidisciplinar permitindo estudar a utilização do tema em várias

áreas de aplicação, a fim de compreender a dinâmica do estudo acadêmico do tema. A base apresenta uma visão ampla do que está sendo publicado no mundo, permitindo que pesquisadores possam avaliar a literatura científica. Produzida pela editora *Elsevier*, com cobertura desde 1960, contém resumos de mais de 64 milhões de registros de artigos, referências e índices da literatura científica, técnica e médica (ELSEVIER, 2017).

Em abril de 2017 nesta base estão indexados 5.000 editoras internacionais, 21.548 periódicos, mais de 7,5 milhões de artigos e conferências, ou seja, eventos, entre outros. O *Scopus* é atualizado diariamente e os periódicos são avaliados com regularidades. São 4 áreas de interesses cadastradas, ciências da saúde, representando 31% dos artigos dos periódicos; ciências físicas, 29% dos artigos de periódicos; ciências sociais e ciências da vida, representando respectivamente 25% e 15% dos artigos de periódicos (ELSEVIER, 2017).

A busca pode ser refinada por campos disponibilizados na própria página, como por exemplo, tipo de veículo, autor e país. Além disso, esta também possui a possibilidade de pesquisa avançada através de estratégias complexas, operadores booleanos e códigos nos campos de dados (SILVA; TOLEDO FILHO; PINTO, 2009).

3 METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo de análise quantitativa e estatística, no qual pode-se visualizar através de indicadores bibliométricos por exemplo o crescimento anual de produções científicas do tema “simulação a eventos discretos”.

Para tal análise foi selecionada a base de dados *Scopus*, para a coleta de dados foram utilizadas as expressões-chaves: “simulação a eventos discretos” e “a”, traduzidas para o inglês, respectivamente, "*discrete event simulation*" e "a". A busca foi realizada no dia 06 de abril de 2017, utilizando a opção de busca rápida, que resulta em publicações que tenham a palavra digitada no título, no resumo ou nas palavras-chaves.

Esta pesquisa possui a finalidade de identificar as produções de artigos em periódicos e eventos referentes ao tema e através de indicadores bibliométricos, identificar a proporção de publicação destes artigos com relação as demais produções, o estudo e crescimento destas publicações, autores, instituições e países mais produtivos, identificar áreas com maior interesse, veículos que mais disponibilizaram artigos e idiomas mais comuns de produção no tema; e comparar a proporção de produção referente ao tema com a de produções totais na base.

As sintaxes de busca pelas informações, que se encontram neste trabalho, podem ser representadas pelas seguintes expressões booleanas:

1. TITLE-ABS-KEY ("discrete event simulation"). Nesta primeira busca foram encontradas 13463 publicações, nela está inclusa todas produções sobre o tema, ou seja, publicações em todos tipos de veículos.
2. TITLE-ABS-KEY ("discrete event simulation") AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "p")). Nesta busca foram encontradas 6787 publicações, diferenciando da primeira pois limita-se apenas a publicações em eventos.

3. TITLE-ABS-KEY ("discrete event simulation") AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "p")) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")). Nesta busca foram encontradas 153 publicações, esta busca restringe-se a publicações em eventos no Brasil.
4. TITLE-ABS-KEY ("discrete event simulation") AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "j")). Nesta busca foram encontradas 5757 publicações, diferenciando da segunda busca pois limita-se apenas a publicações em periódicos.
5. TITLE-ABS-KEY ("discrete event simulation") AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "j")) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")). Nesta busca foram encontradas 99 publicações, esta busca restringe-se a publicações em periódicos no Brasil.
6. TITLE-ABS-KEY ("discrete event simulation") AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")): Nesta busca foram encontradas 269 publicações, nela está inclusa todas produções sobre o tema, ou seja, publicações em todos tipos de veículos no Brasil.

Para fins de comparações com as demais publicações contidas na base de dados *Scopus* foi realizada outra busca com o termo-chave “a”, este representa toda produção cadastrada na base, partindo do princípio de que todas as produções contém a letra “a”. As sintaxes podem ser representadas pela seguintes expressões booleanas:

1. TITLE-ABS-KEY (a). Nesta busca foram encontradas 45.392.139 publicações, representando todas publicações na base *Scopus*.
2. TITLE-ABS-KEY (a) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")). Nesta busca foram encontradas 707.797 publicações, que representam todas as publicações no Brasil.
3. TITLE-ABS-KEY (a) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "p")). Nesta busca foram encontradas 4.984.264 publicações, representando todas as publicações de artigos em eventos contidas na base.
4. TITLE-ABS-KEY (a) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "p")) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")). Nesta busca foram encontradas 67.746 publicações, representando todas as publicações de artigos em eventos no Brasil.

5. TITLE-ABS-KEY (a) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "j")). Nesta busca forma encontradas 38.076.070 publicações, representando todas as publicações de artigos em periódicos contidas na base.
6. TITLE-ABS-KEY (a) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "j")) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Brazil")). Nesta busca forma encontradas 616.384 publicações, representando todas as publicações de artigos em periódicos no Brasil.

Para identificar informações relacionadas às análises quantitativas de: publicações; autores; instituições; países; áreas de interesse; veículos de comunicação; idiomas; as buscas foram refinadas nos campos disponibilizados pela base, realizando a comparação dos dez primeiros contribuintes de cada caso.

Para análise temporal de crescimento anual foram geradas uma série de equações de regressão exponenciais a partir dos dados coletados na busca refinada das produções por ano.

Foram realizadas as análises da quantidade de publicações sobre o tema no Brasil e todas publicações sobre o tema em função do ano; da quantidade de publicações sobre o tema em eventos no Brasil e todas publicações sobre o tema em eventos em função do ano; da quantidade de publicações sobre o tema em periódicos no Brasil e todas publicações sobre o tema em periódicos em função do ano; da quantidade total de publicações no Brasil contidas na base e todas a publicações contidas na base em função no ano; da quantidade total de publicações em eventos no Brasil contidas na base e todas a publicações em eventos contidas na base em função no ano; da quantidade total de publicações em periódicos no Brasil contidas na base e todas a publicações em periódicos contidas na base em função no ano; além da comparação percentual dos mesmos dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PUBLICAÇÕES POR TIPO DE VEÍCULO

Na Figura 2, é apresentado o percentual de publicações referentes ao tema “simulação a eventos discretos” e a todas as produções contidas da base *Scopus* representadas pela letra "a", estes são separados em dois grupos, no Mundo e no Brasil.

Cada grupo possui três divisões representando artigos publicados em eventos, artigos publicados em periódicos e em outros veículos. Observa-se que, de forma geral (letra “a”), artigo em periódico predomina, diferente do que acontece com o tema pesquisado, que tanto no Brasil quanto no mundo prevalece a publicação em eventos.

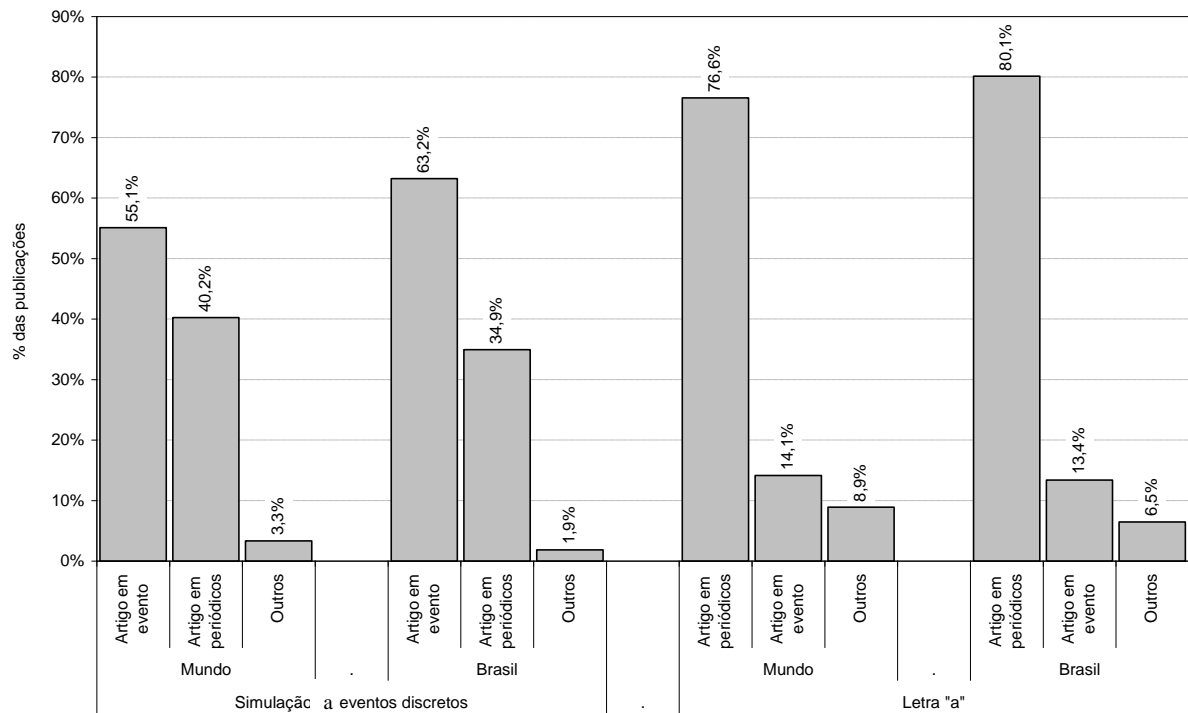


Figura 2 - Proporção (%) de artigos por modalidade de publicação, abrangência geográfica e tema.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Neste cenário pode-se entender que a base *Sopus*, em geral, tem indexado mais publicações em periódicos do que em todos outros veículos, já que somados eles chegam no máximo a 25% de produções cadastradas. Para o tema pesquisado as produções em eventos no mundo representam 55,1%, e no Brasil 62,3%, evidenciando que ainda não existem muitas publicações do tema em periódicos. Cogita-se que o tema seja relativamente recente, visto que, normalmente, antes de publicar em periódicos os pesquisadores publicam em eventos.

Portanto, pode-se caracterizar o tema como interessante para pesquisa, já que muitos trabalhos ainda podem ser realizados com esse tema. Como mencionado anteriormente no trabalho a aplicação deste na indústria é bem específico, de acordo com o processo analisado. Sua natureza estocástica, ajuda a prevê uma série de acontecimentos que podem prejudicar o processo e o meio ambiente, diminuindo a possibilidade desses acontecimentos, caracterizando a relevância da pesquisa deste tema.

4.2 ANÁLISE TEMPORAL

4.2.1 Publicações por ano

Nas Figuras 3, 4 e 5, pode-se observar as taxas médias de crescimento anual de publicações sobre o tema “simulação a evento discreto” no mundo e no Brasil, de forma geral (todos veículos), em eventos e periódicos. Todas as equações foram significativas ($P < 0,01$).

De maneira geral, o crescimento do numero de publicações de estudo do tema se comporta como uma equação exponencial com o coeficiente de determinação R^2 acima dos 90%.

Na Figura 3, que representa as produções sobre o tema em todos veículos, observa-se que os coeficientes angulares de regressão exponencial são iguais a 210,2 e 389,3 no mundo e no Brasil respectivamente, indicando a taxa de crescimento anual de produção, neste contexto, pode-se afirmar que no Brasil tem aumentado a produção de trabalhos acadêmicos de forma muito mais acelerada do que no mundo.

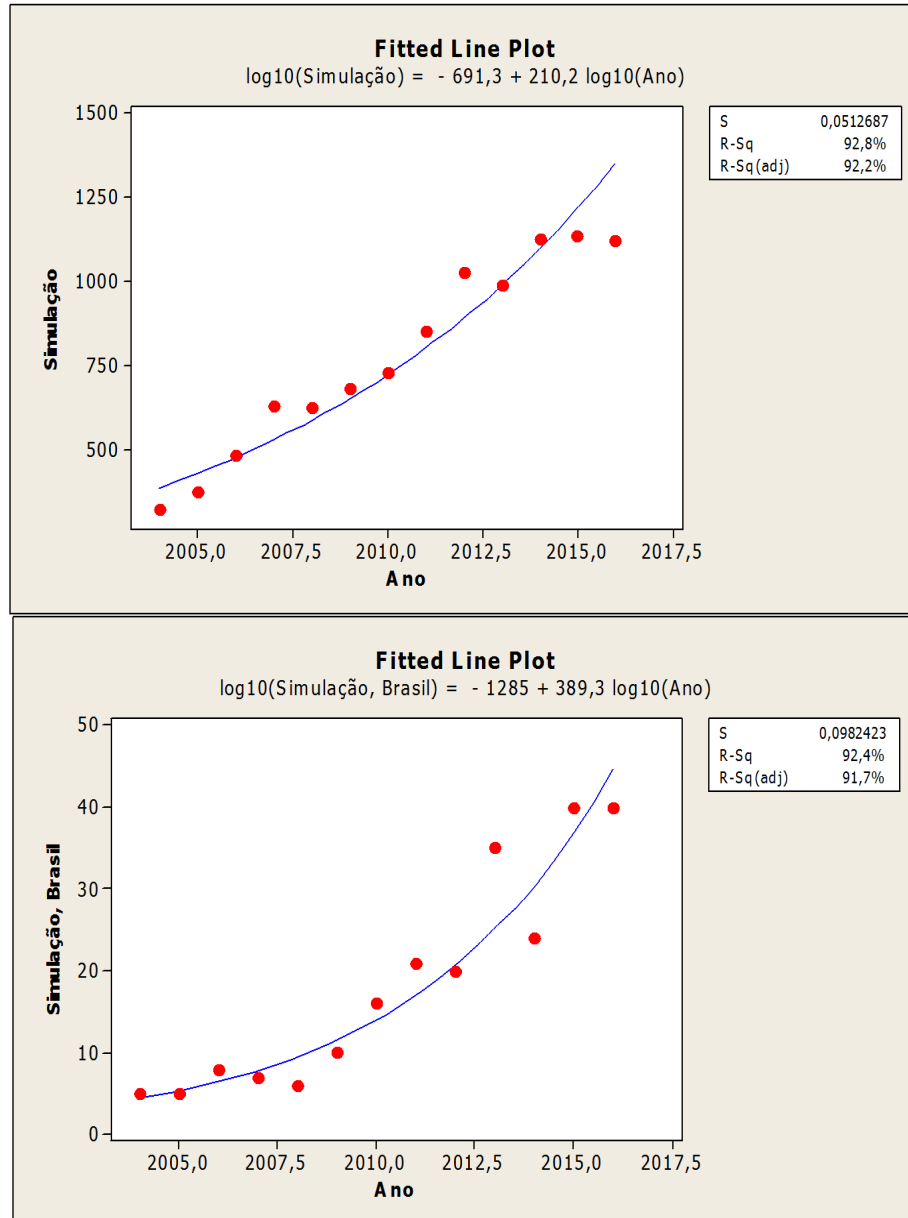


Figura 3 – Equações de regressão logarítmicas das produções sobre o tema “Simulação a eventos discretos” no Mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Já na Figura 4, que representa as produções de simulação a eventos discretos em eventos, observa-se que os coeficientes angulares de regressão exponencial são iguais a 154,4 e 356,4 no mundo e no Brasil respectivamente. Neste cenário, pode-se afirmar que, no Brasil, a produção em eventos tem um crescimento quase duas vezes mais acelerada do que o crescimento no mundo, sugerindo que o Brasil tem investido mais, nessa área especificamente, do que todos os países no geral.

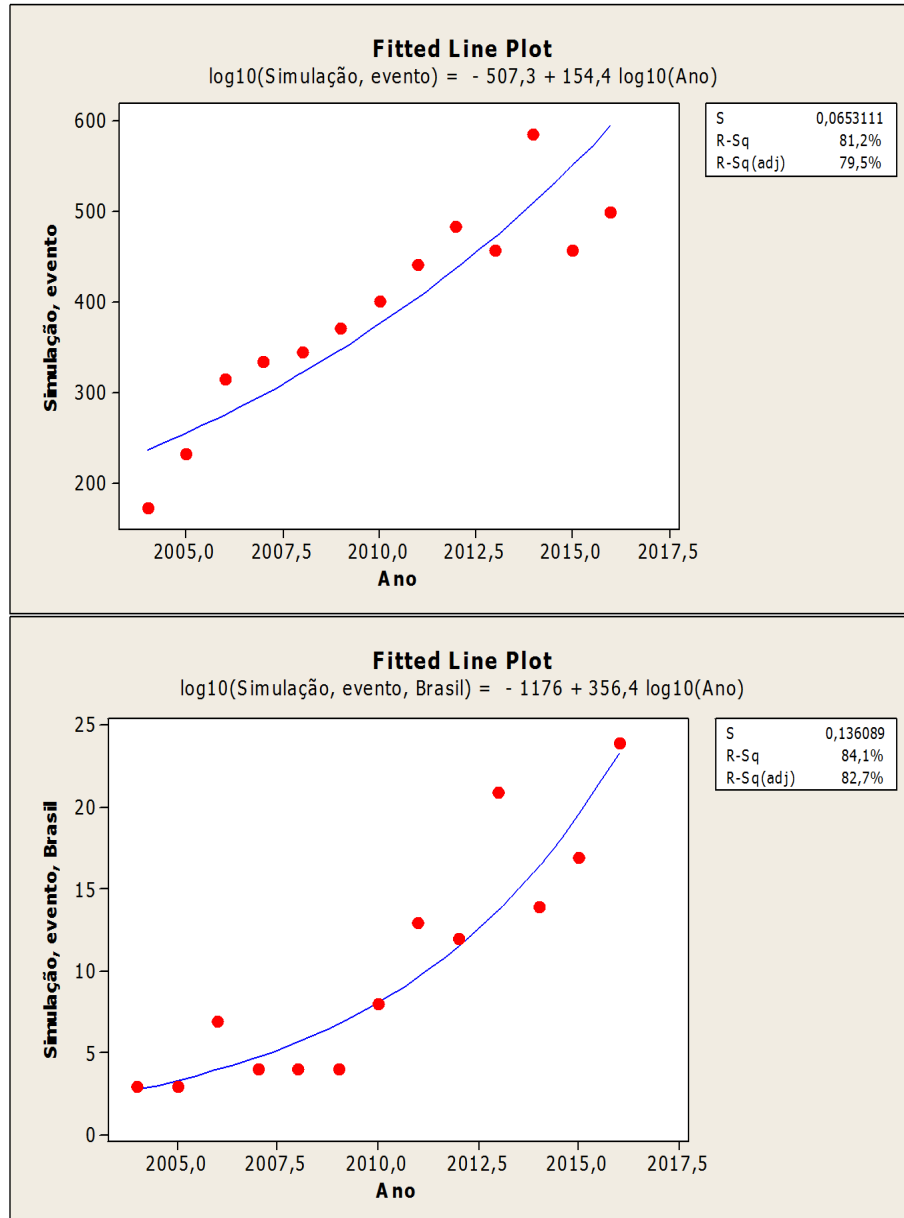


Figura 4– Equações de regressão logarítmicas das produções em eventos relacionados ao tema “Simulação a eventos discretos” no Mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

A Figura 5, representa as produções do tema em periódicos, pode-se observar que os coeficientes angulares de regressão exponencial são iguais a 281,0 no mundo e 550,4 no Brasil. Seguindo a mesma percepção adquirida nas Figuras 3 e 4, pode-se afirmar que o Brasil tem aumentado sua contribuição numa proporção muito maior do que o mundo, com relação a produção em periódico, e que a base *Scopus* está cada vez mais indexando artigos em periódicos, já que sua taxa de crescimento é muito maior do que a de produção sobre o tema em eventos e em todos veículos em geral.

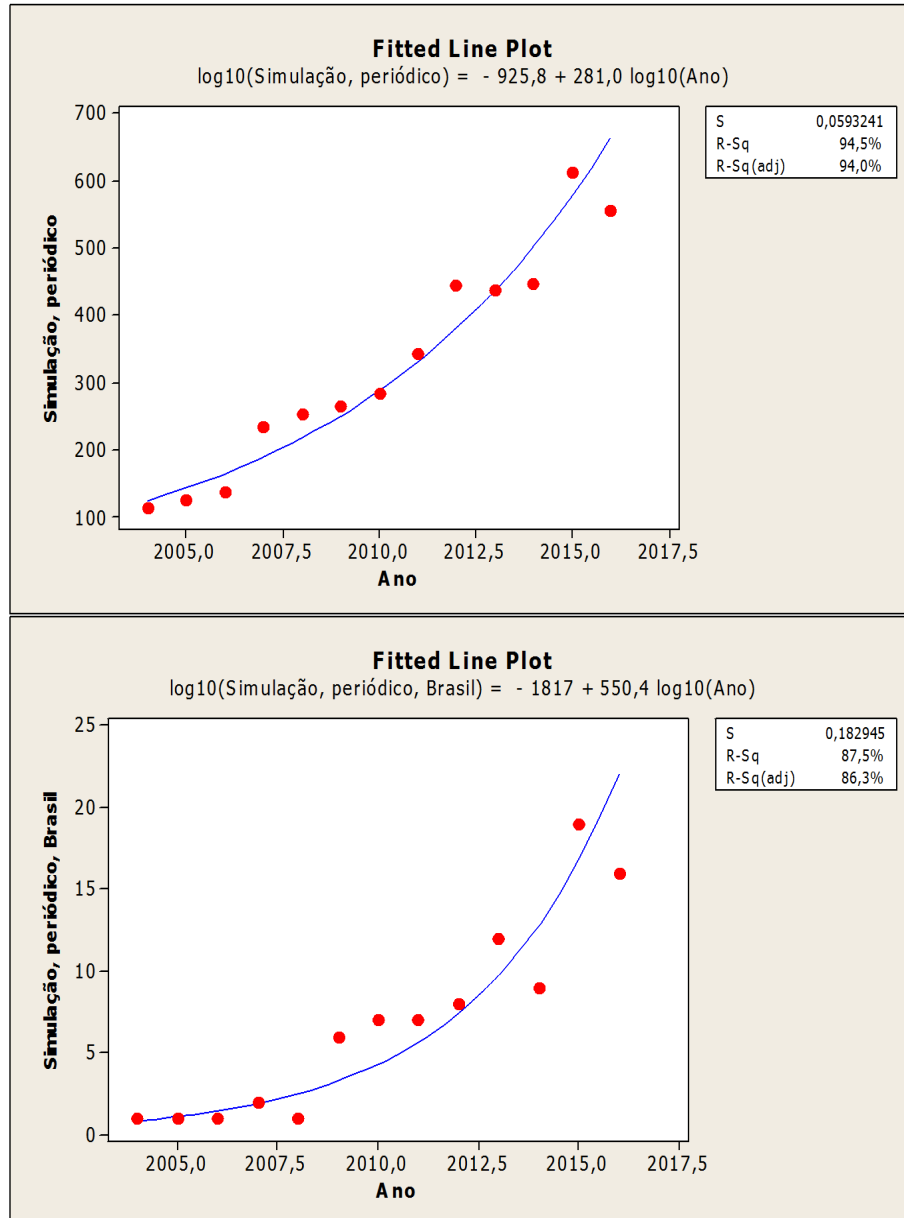


Figura 5– Equações de regressão logarítmicas das produções em periódicos relacionados ao tema “Simulação a eventos discretos” no Mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Nas Figuras 6, 7 e 8, pode se observar taxas médias de crescimento anual de publicações sobre todos os tema no mundo e no Brasil, de forma geral, em eventos e periódicos. Todas as equações foram significativas ($P < 0,01$).

De maneira geral o crescimento do numero de publicações da base de dados *Scopus* também se comporta como uma equação exponencial com o coeficiente de determinação R^2 acima dos 90%, ou seja, mais de 90% das variáveis dependentes, podem ser explicadas pelos regressores no modelo.

A Figura 6, representa todas as produções cadastradas na base *Scopus* em todos veículos, observa-se os coeficientes de regressão exponencial iguais a 103,5 e 189 no mundo e no Brasil respectivamente, indicando a taxa de crescimento anual de produção. Neste contexto, pode-se afirmar que a produção de trabalhos no Brasil tem aumentado numa proporção muito maior do que no mundo.

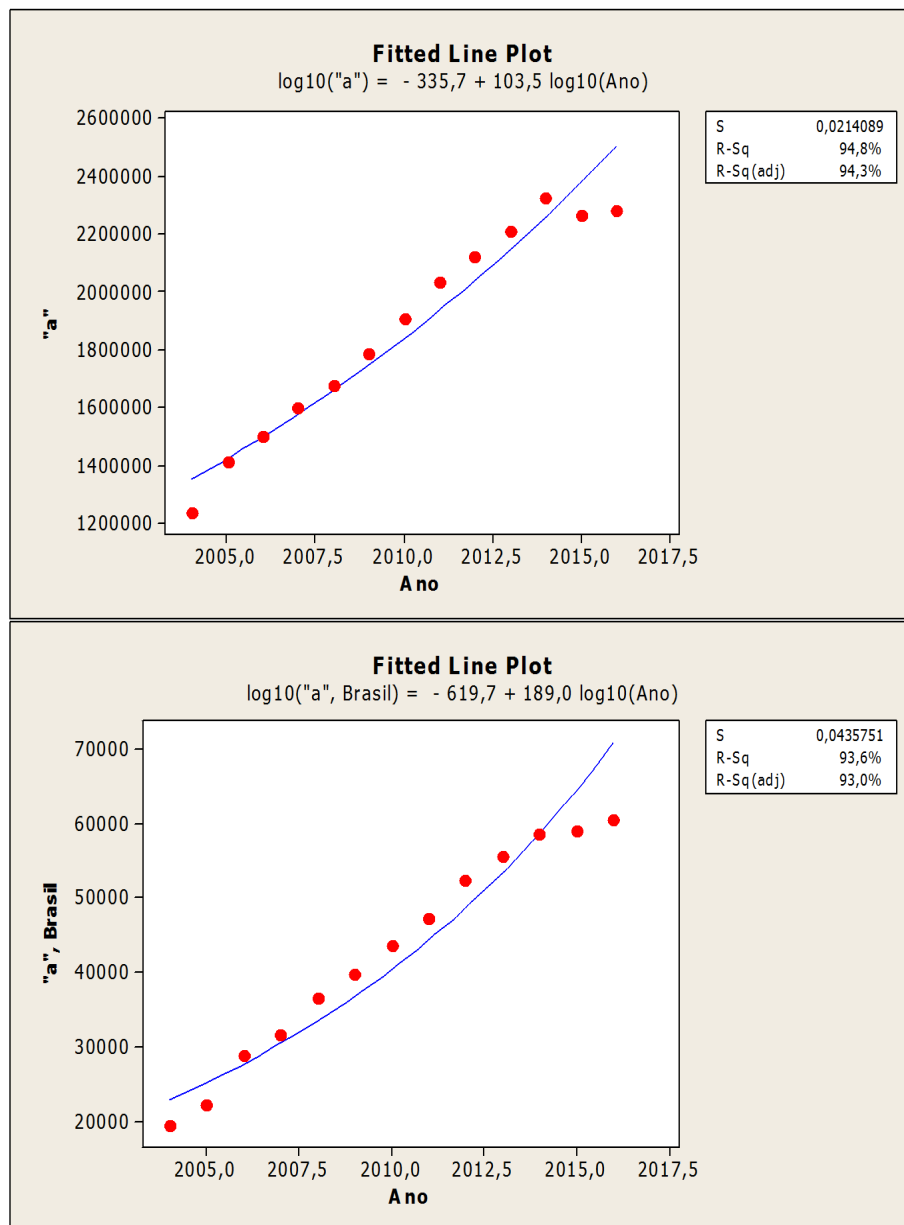


Figura 6– Equações de regressão logarítmicas das produções sobre todos os temas no Mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Figura 7, é apresentado o crescimento das produções em eventos cadastradas na base, pode-se verificar que o coeficiente de regressão exponencial é de 69,02 para o mundo, e de 145,8 para o Brasil, esses coeficientes representam a

taxa de crescimento anual, comparados com os coeficientes da Figura 6, que representam todos os veículos, o valor é bem menor, evidenciando que a indexação deste tipo de publicação nesta base é menor do que a média de todos os veículos.

Analisando com maiores detalhes a Figura 7, pode-se afirmar que esta modificação começou a ser realizada a partir de 2010 para o mundo e para o Brasil, mesmo retornando a aumentar a indexação deste tipo de publicação para o Brasil após 2011, após meado de 2012 ela retorna a cair, seguindo a característica mundial.

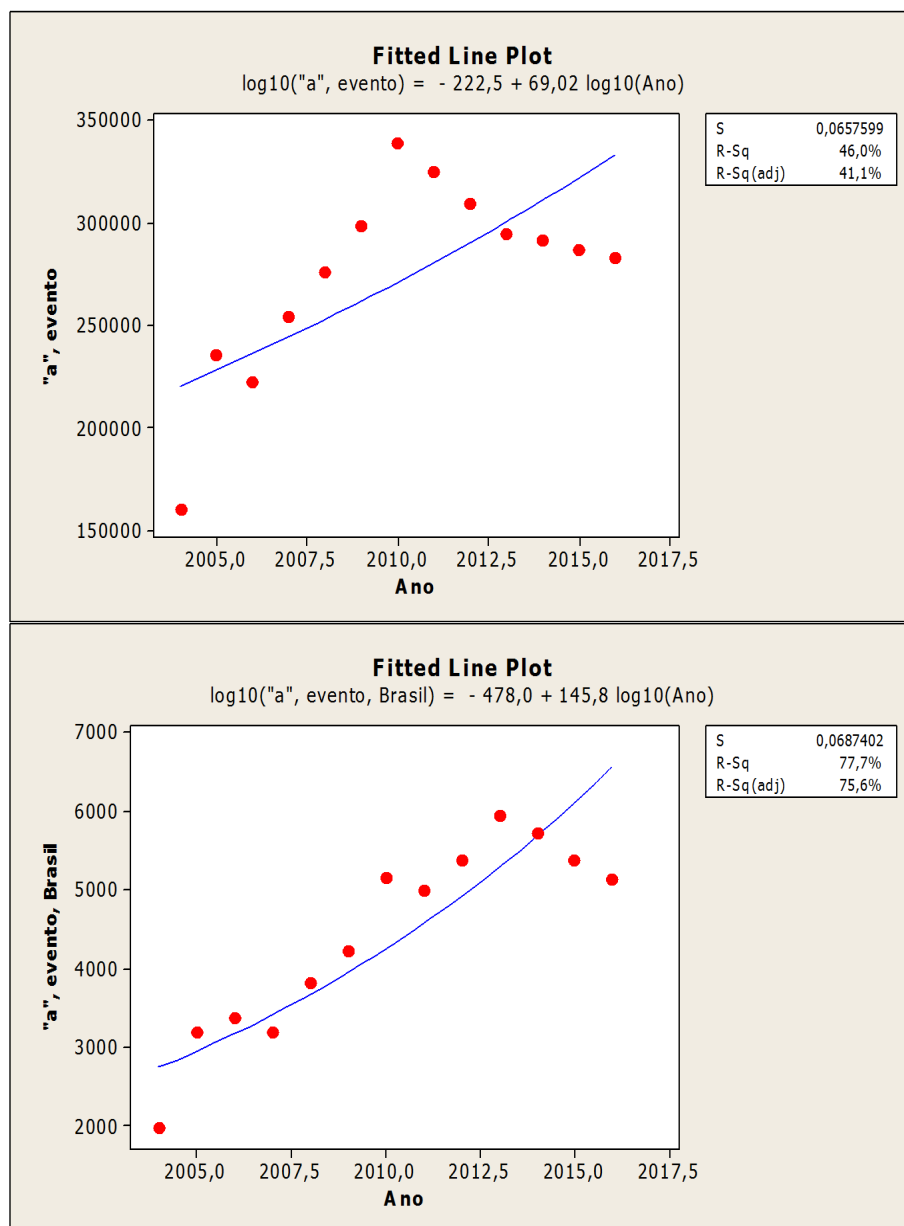


Figura 7– Equações de regressão logarítmicas das produções em eventos relacionados a todos os temas no Mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Já a Figura 8, representa as produções cadastradas em periódicos, pode-se observar que os coeficientes angulares de regressão exponencial são de a 112,8 no mundo e 193,9 no Brasil. Neste cenário, pode-se afirmar que a taxa de produção do Brasil está bem maior do que a do mundo, confirmando que o Brasil tem aumentado a contribuição de trabalhos em periódicos numa proporção maior do que o mundo.

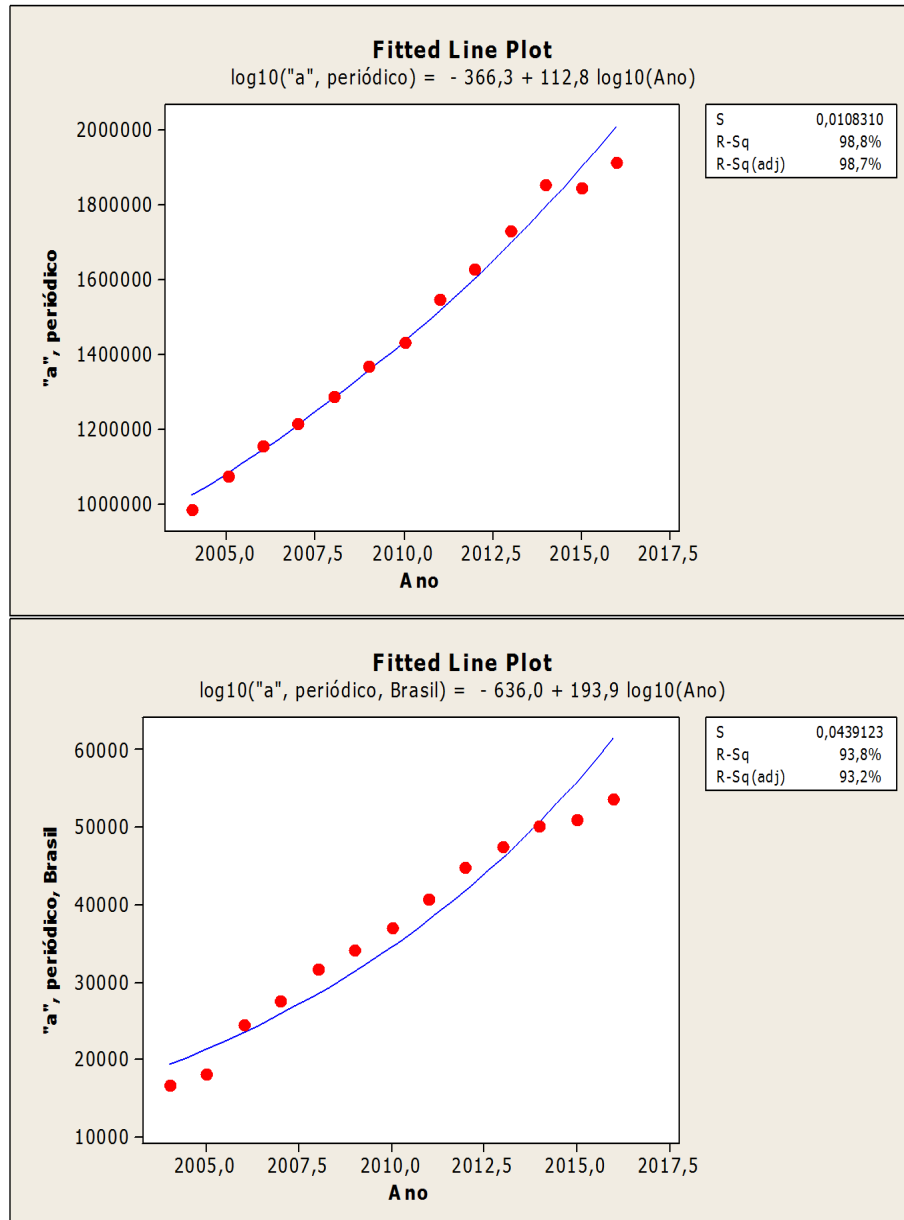


Figura 8– Equações de regressão logarítmicas das produções em periódicos relacionados a todos os temas no Mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

4.2.2 Taxas de crescimento anual

A taxa de crescimento anual indica a evolução das publicações, possibilitando previsões, consequências, medidas a serem tomadas.

A Figura 9 apresenta as taxas de crescimento anual do tema “simulação a eventos discretos” e de todos os artigos (letra “a”) da base de dados *Scopus*. Nela pode-se analisar separadamente o crescimento de publicações em todos os tipos de veículos, em eventos e periódicos.

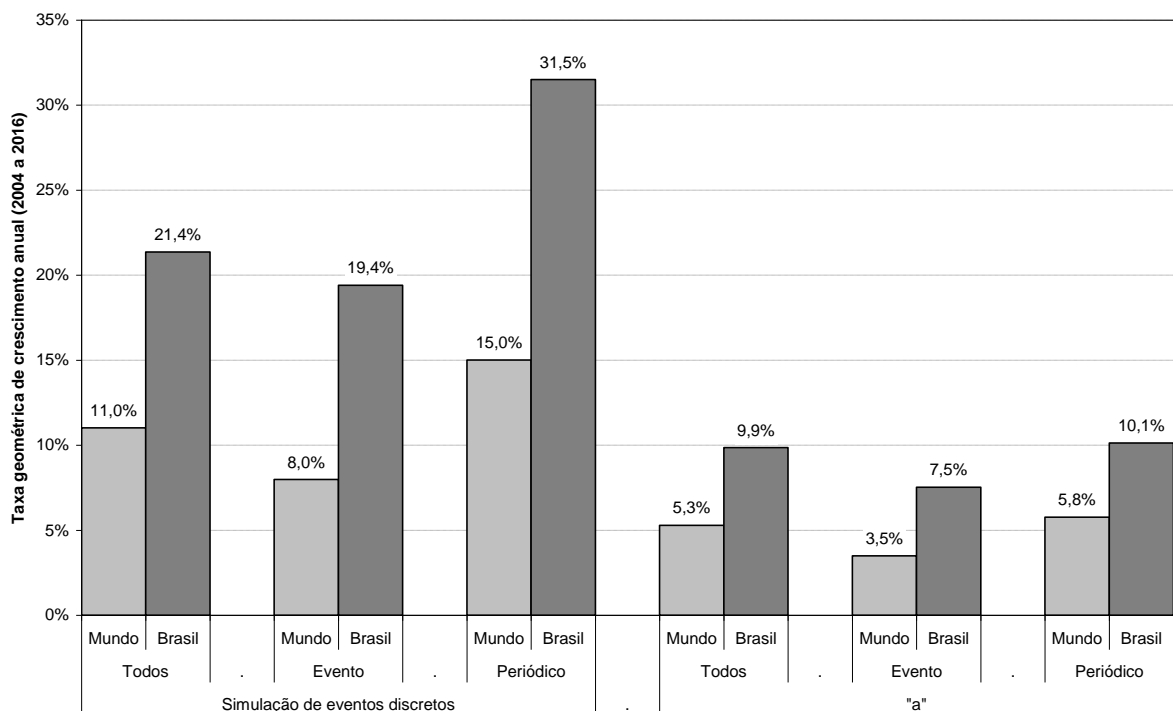


Figura 9 – Taxas de crescimento anual sobre o tema “Simulação a eventos discretos” e todos os temas, tanto em todos os veículos, em periódicos e em eventos, no Brasil e no Mundo.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

É possível observar que as taxas geométricas de crescimento do tema são bem maiores do que as taxas de crescimento de todas as publicações contidas na base, caracterizando a relevância e importância de estudo do tema. Para o mundo, de maneira geral, letra "a", a taxa anual é de 5,3%, enquanto que para o tema, simulação, é de 11%, um pouco mais que o dobro, para as publicações de todos os países. No Brasil pode-se visualizar a mesma situação de maneira geral (letra "a"), a taxa é de 9,9%. Entretanto, para o tema é de 21,4%, um valor também um pouco

maior do que o dobro, mostrando que o Brasil tem cada vez produzido mais sobre o tema.

Pode-se observar que o mesmo comportamento é apresentado para eventos e periódicos, porém com diferenças bem maiores. Para o mundo, de maneira geral, letra "a", a taxa geométrica de crescimento de produções cadastradas em eventos é de 3,5%, enquanto que para o tema específico é de 8%, ou seja, um valor mais de duas vezes maior que o outro. O mesmo acontece quando compara-se no Brasil, que apresenta de maneira geral, letra "a", uma taxa de 7,5%, e para o tema pesquisado uma taxa de 19,4%. A diferença é ainda maior quando compara-se indexações em periódicos, onde observa-se que para o mundo, de maneira geral (letra "a"), a taxa de crescimento é de 5,8%. Todavia, para o tema, tem-se uma taxa de 15%, para o Brasil, de forma geral (letra "a"), verifica-se uma taxa de 10,1%, e para o tema escolhido, uma taxa de 31,5%, concluindo que o Brasil tem aumentado consideravelmente sua contribuição de trabalhos acadêmicos para base *Scopus*, de forma geral, apresentando uma taxa maior que a média mundial, mas especificamente do tema simulação a eventos discretos.

Também é possível visualizar que, no Brasil, as taxas são quase sempre maiores que o dobro das taxas mundiais, exceto nas publicações de todos os temas em todos veículos ("a" - Todos), e de todos os temas em periódicos ("a" - Periódico), demonstrando o crescimento da contribuição do trabalho desenvolvido no Brasil.

Outra observação que pode ser realizada a partir da Figura 9 é que, a taxa geométrica de crescimento de produções em todos veículos, sobre o tema simulação a eventos discretos, no Brasil, é de 21,4%, que representa uma média de crescimento para todas as produções, porém a taxa de produção em eventos cadastradas sobre o tema é um pouco menor que a média, 19,4%, e a de produção em periódicos de 31,5%, mostrando que o cadastro da produção em periódico tem crescido numa velocidade maior do que a média de todos os veículos em geral, e em eventos em particular.

O mesmo comportamento pode ser observado de maneira geral, letra "a", no Brasil, onde a taxa de produções em todos os veículos é de 9,9%, uma média de crescimento de todas as produções cadastradas, dentro desses 9,9%, a taxa de crescimento das publicações em eventos representa 7,5%, e em periódicos 10,1%, mostrando que de maneira geral o Brasil tem aumentado mais a contribuição em periódicos, do que em eventos.

Para o cadastro de produções do tema para o mundo, observa-se o mesmo comportamento, apresenta uma taxa geométrica de crescimento de produções em todos os veículos de 11%, uma média de crescimento de todas as produções sobre o tema, contudo a taxa de produção em eventos cadastrados na base sobre o tema é de 8%, valor menor do que de todos os veículos em geral, já para produções em periódicos cadastradas é de 15%, quase o dobro do valor em eventos, mostrando que a base tem procurado indexar mais publicações em periódicos do que em eventos.

Pode ser observado o mesmo comportamento no mundo de maneira geral, letra "a", onde a taxa de produções em todos os veículos é de 5,3%, ou seja, uma taxa média de crescimento de todas as produções cadastradas, embutida nessa taxa encontra-se 3,5% representando a taxa de crescimento das publicações em eventos, e 5,8% em periódicos, mostrando que de maneira geral a base *Scopus* tem aumentado mais a contribuição em periódicos, do que em eventos.

As publicações para todos trabalhos cadastrados na base tem seguido a mesma tendência.

4.3 PUBLICAÇÕES POR PAÍS

A Figura 10 apresenta o percentual dos primeiros 10 países que mais publicaram o tema “simulação a eventos discretos”, sendo que o Brasil ficou na 12ª posição, com 2% de produções sobre o tema, mesmo apresentando uma taxa de crescimento de produções quase duas vezes maior que a taxa mundial. Além disso, é possível observar que o país que mais publica sobre o tema é os Estados Unidos, com mais de 30% da produção mundial, uma quantidade representativa, já que é maior que três vezes a produção do país que ocupa a 2ª posição de produção, a China com 9,2%.

Nesta mesma Figura 10, é apresentado o percentual de publicações dos países sobre o tema em eventos e periódicos. Em eventos, o Brasil ocupa a 10ª posição com 2,3% de publicações, já em periódicos o Brasil recua para a 17ª posição, onde representa 1,7% das produções.

Observa-se que em eventos e periódicos o país que mais publica continua sendo os Estados Unidos, com mais de 31%, sempre com uma diferença grande com relação ao 2º colocado, que na publicação em eventos foi a Alemanha com 7,7% e em periódicos a China com 12,2%.

Pode-se observar também que, mesmo o Brasil possuindo uma taxa geométrica de crescimento anual sobre tema bem maior do que a média de todos os países juntos, sua colocação com relação a quantidade de publicações é a partir da décima posição.

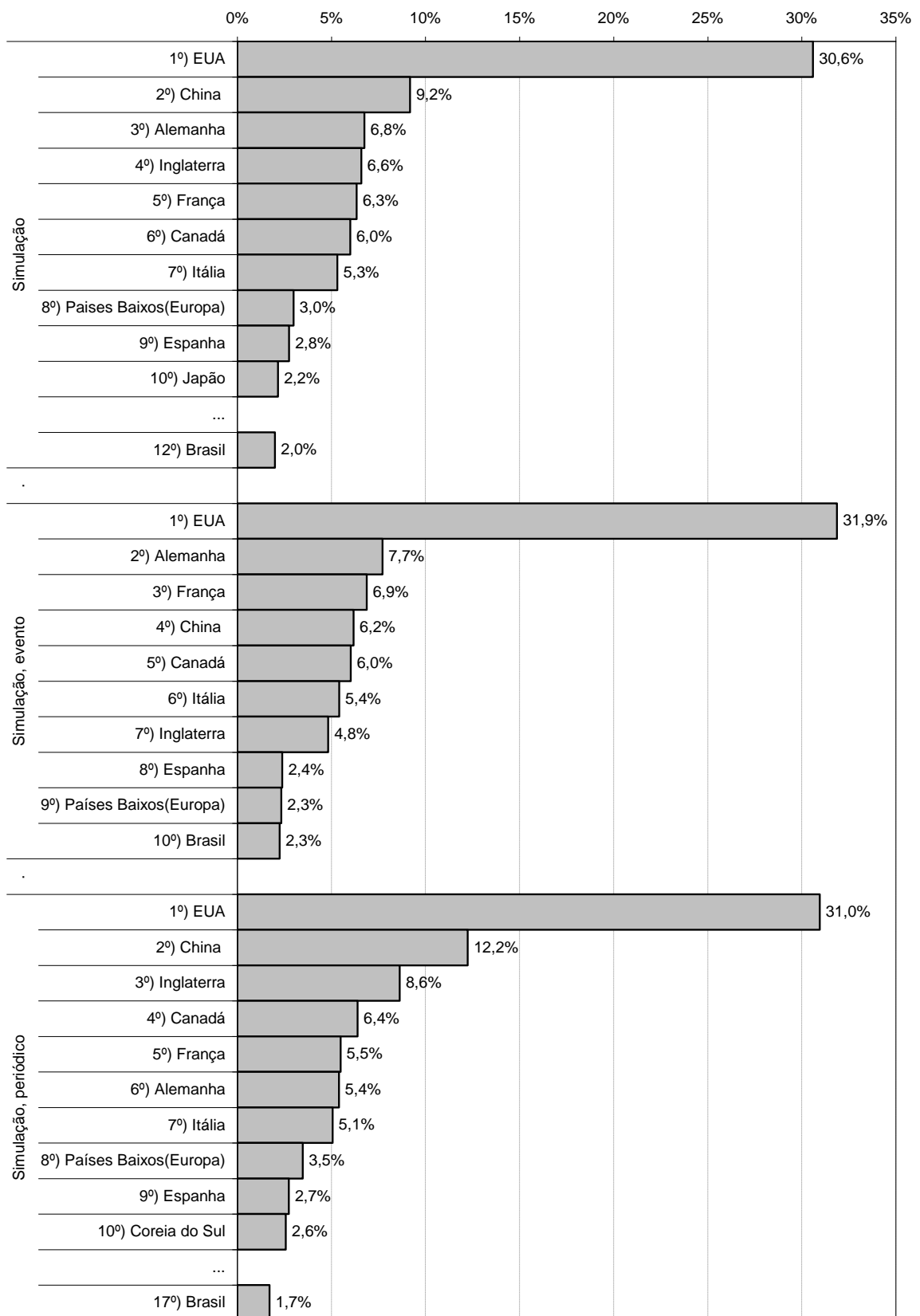


Figura 10 – Percentual de publicações por país sobre o tema “simulação a eventos discretos”, tanto em todos veículos, em eventos e em periódicos.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

A Figura 11 apresenta o percentual dos primeiros 10 países que possuem mais publicações na base. Nesta pesquisa o Brasil ficou na 15ª posição, com 1,6% de trabalhos produzidos, mesmo apresentando uma taxa de crescimento de produções de 9,9%, contra 5,3%, valor da taxa de crescimento mundial.

Além disso é possível observar novamente que a maior quantidade de publicações contidas na base é de contribuição dos Estados Unidos com quase 27% das publicações contidas na base, contra a China que ocupa a segunda posição com 8,5% de produções.

Também é apresentado nesta mesma Figura 11 o percentual de publicações dos países em eventos e periódicos. Em eventos o Brasil ocupa a 16ª posição com 1,4% de publicações, já em periódicos o Brasil avança para a 15ª posição, onde representa 1,6% das produções.

Observa-se que tanto em eventos e quanto em periódicos o país que mais publica continua sendo os Estados Unidos, com 27% ou mais, sempre com uma diferença grande com relação ao 2º colocado, que na pesquisa de publicação em eventos e periódicos também foi a China, com 12% e 8%, respectivamente.

É possível observar que, mesmo possuindo uma taxa geométrica de crescimento anual maior do que a taxa média de todos os países juntos, a colocação do Brasil, com relação a quantidade de publicações cadastradas na base *Scopus*, é a partir da décima quinta posição.

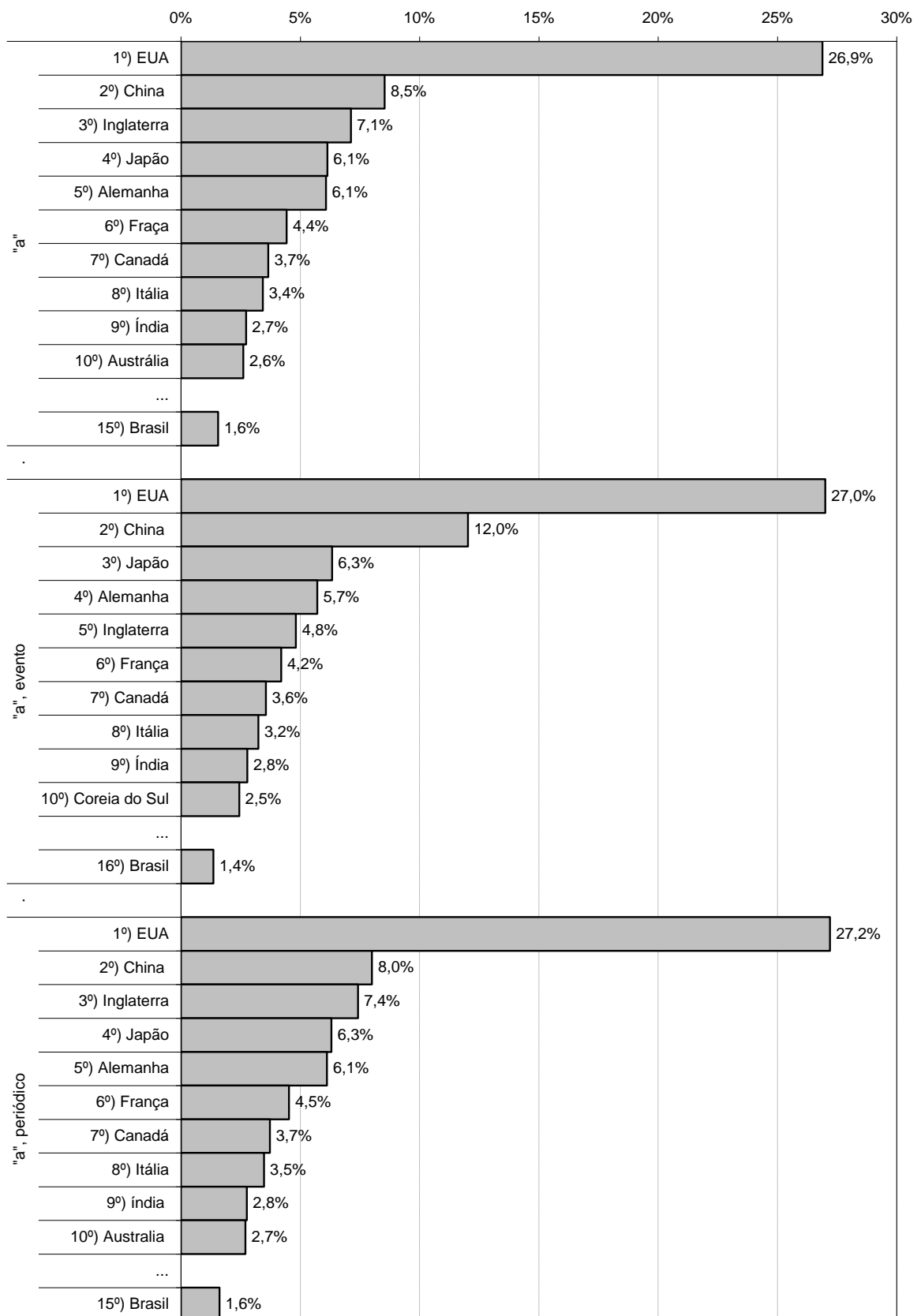


Figura 11 - Percentual de publicações por país, tanto em todos veículos, em eventos e em periódicos.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

4.4 PUBLICAÇÕES POR INSTITUIÇÃO

A Figura 12 apresenta as 10 primeiras instituições que mais publicam sobre o tema na base *Scopus*, no mundo e no Brasil.

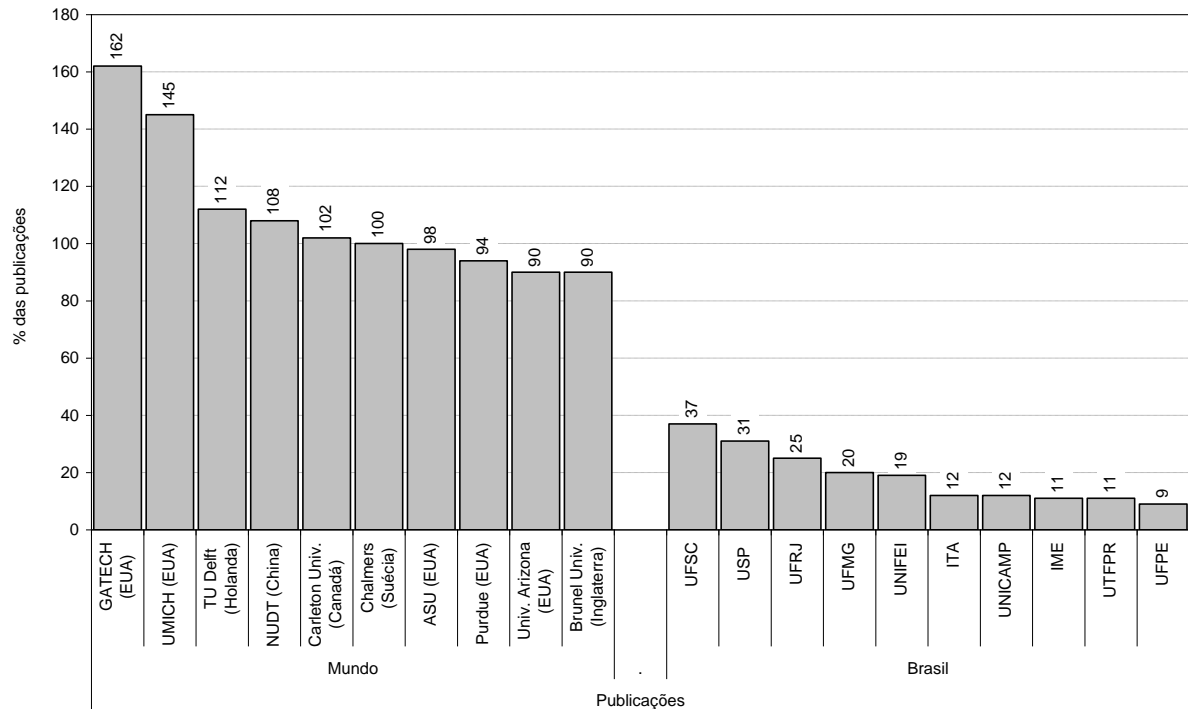


Figura 12 – Instituições que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Pode-se observar que a instituição que mais publica sobre o tema simulação a eventos discretos na base *Scopus* é a GATECH (Georgia Institute of Technology, EUA), com 162 publicações, seguida da UMich (University Michigan Ann Arbor, EUA), com 145 publicações, e em terceira colocação a TU Delft (Delft University of Technology, Holanda), com 112 publicações.

Com base nos dados apresentados na Figura 12, é possível identificar os Estados Unidos da América como polo de estudo sobre o tema, sendo a Georgia Institute of Technology, responsável pelo maior número de produções cadastradas na base sobre o tema, contudo também é possível visualizar que os EUA é o país

que possui mais colocações nesse ranking, este aparece em 5 das 10 posições, em 1º, 2º, 7º, 8º e 9º lugar.

As instituições com menores números de publicações nesse ranking são University of Arizona (EUA) e Brunel University London (Inglaterra), ambos com 90 publicações.

No Brasil a instituição que mais publica é a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), com 37 publicações, em seguida vem a USP (Universidade de São Paulo), com 31 publicações e em terceiro lugar a UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), com 25 publicações sobre o tema.

Por outro lado, as instituições Brasileiras com menos publicações nesse ranking são o IME (Instituto Militar de Engenharia), com 11 publicações, em seguida também com 11 publicações cadastradas a UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e por último a UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) com 9 publicações.

Pode-se, então, identificar que os polos de desenvolvimento de trabalhos acadêmicos sobre o tema no Brasil são na UFSC, USP e UFRJ.

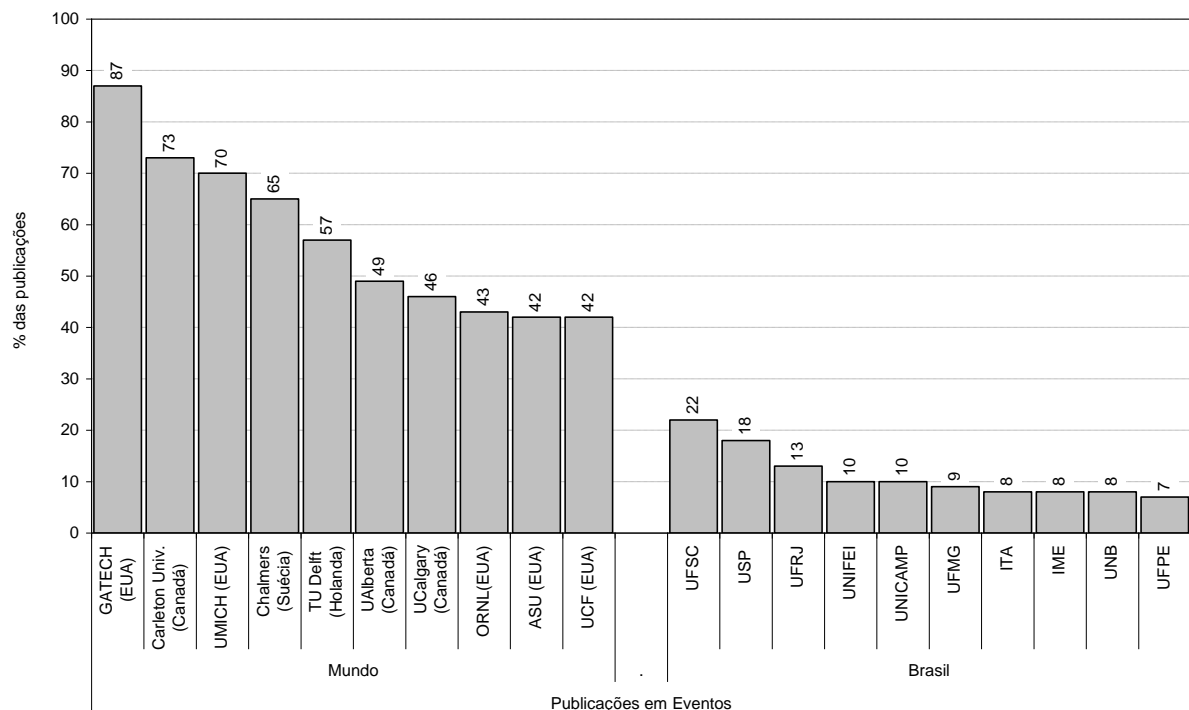


Figura 13 - Instituições que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos” em eventos, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Figura 13, pode-se observar que a mesma instituição que mais publica sobre o tema simulação a eventos discretos na base também é a que mais publica em eventos, a GATECH (Georgia Institute of Technology, EUA) , com 87 publicações, seguida da Carleton University (Canadá), com 73 publicações, seguida da UMich (University Michigan Ann Arbor, EUA), com 70 publicações. Portanto, pode-se então, definir, a partir desses dados, a Georgia Institute of Technology, como polo de estudo sobre o tema e desenvolvimento de produções em eventos sobre o tema. Pode-se observar que os EUA se mantem como país que mais aparece nesse ranking, ocupando 5 das 10 posições (1º, 3º, 8º, 9º, 10º lugares).

As três últimas universidades nesse ranking são as americanas ORNL (Oak Ridge National Laboratory), ASU (Arizona State University) e UCF (University of Central Florida), com respectivamente, 43, 42 e 42 publicações.

No Brasil, observa-se também o mesmo comportamento de publicações em todos os veículos, a universidade que mais publica sobre o tema em eventos é a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), com 22 publicações, seguida da USP (Universidade de São Paulo), com 18 publicações, seguida da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), com 13 publicações sobre o tema em eventos. A partir desses dados pode-se, então, identificar que os polos de desenvolvimento de trabalhos acadêmicos sobre o tema em eventos no Brasil são na UFSC, USP e UFRJ.

Entretanto as instituições que menos contribuem, no ranking das 10 instituições que possuem mais publicações em eventos, são o ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica), em 7º lugar, IME (Instituto Militar de Engenharia), em 8º lugar, e UNB (Universidade de Brasília), em 9º lugar, com 8 publicações cada, em seguida, em 10º lugar, a UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) com 7 publicações.

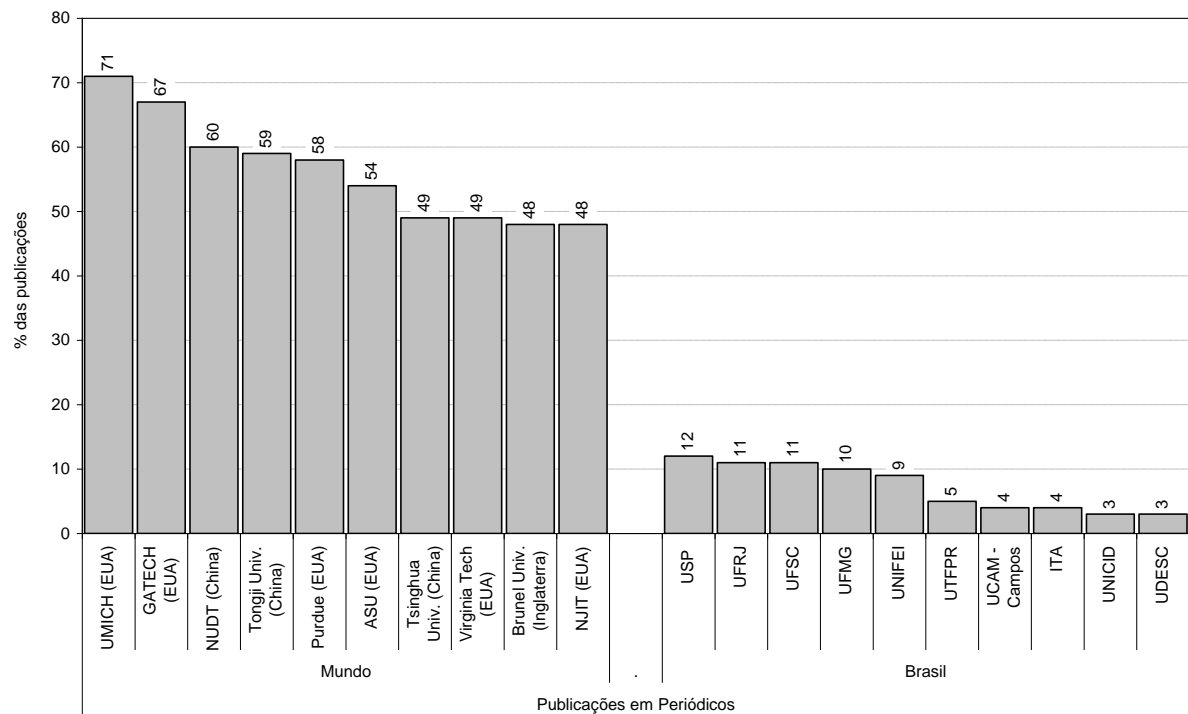


Figura 14 - Instituições que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos” em periódicos, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Figura 14, pode-se observar que instituição que mais publica sobre o tema simulação a eventos discretos em periódicos é a UMICH (University Michigan Ann Arbor, EUA), com 71 publicações, seguida da instituição americana também, GATECH (Georgia Institute of Technology, EUA), com 67 publicações, seguida da NUDT (National University of Defense Technology, China).

Com base nos dados apresentados na Figura 14, pode-se então, definir também os EUA como polo de desenvolvimento de produções em periódicos sobre o tema, já que este ocupa 6 posições no ranking (1º, 2º, 5º, 6º, 8º e 10º lugar).

As duas últimas instituições nesse ranking são Brunel University London (Inglaterra) e NJIT (New Jersey Institute of Technology, EUA), ambos com 48 publicações sobre o tema em periódicos.

Nesta mesma Figura 14, observa-se que no Brasil, a instituição que mais publica sobre o tema em periódicos é a USP (Universidade de São Paulo), com 12 publicações, seguida da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), ambas com 11 publicações. Por outro lado, verifica-se que as 4 instituições com menores números de publicações sobre o

tema em periódicos são a UCAM - Campos (Universidade Candido Mendes - Campos), e ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica), ambas com 4 publicações, seguidas da UNICID (Universidade Cidade de São Paulo), e UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), ambas com 3 publicações.

Portanto, pode-se então, identificar a Universidade de São Paulo, a UFRJ e a UFSC como polos de desenvolvimento de trabalhos acadêmicos sobre o tema em periódicos no Brasil.

4.4 PUBLICAÇÕES POR ÁREA DE CONHECIMENTO

A Figura 15 apresenta as áreas que mais publicam a respeito do tema no mundo e no Brasil.

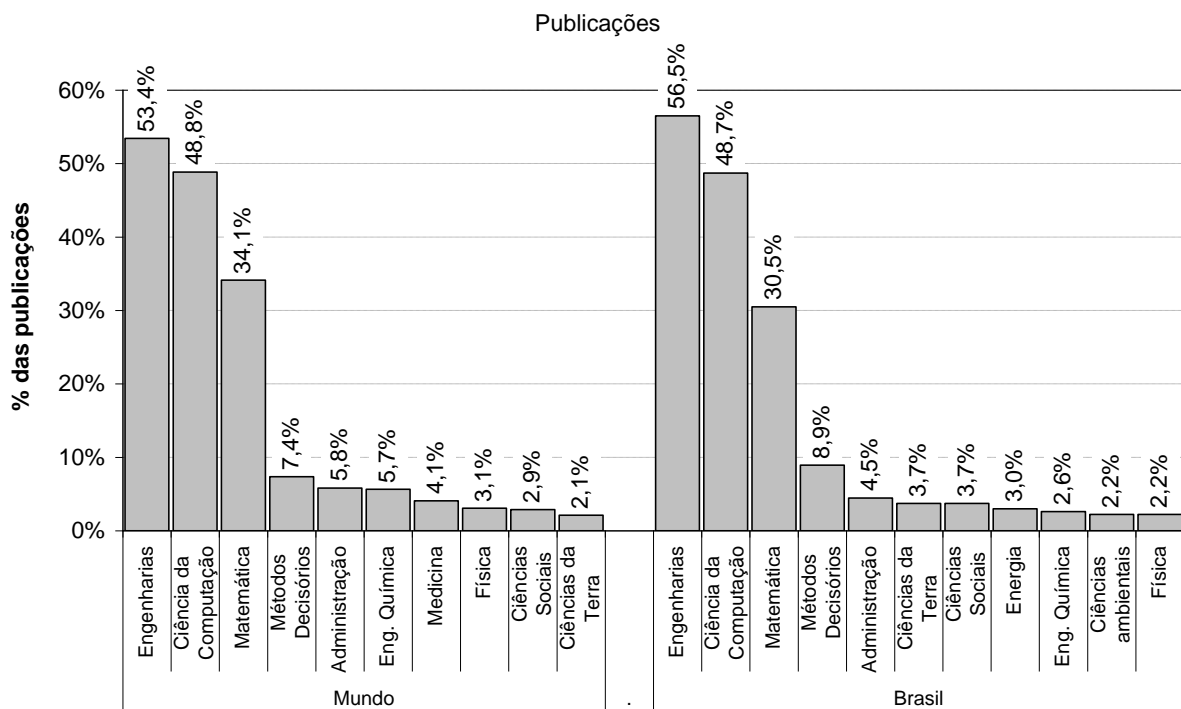


Figura 15 – Percentual de publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos” por área, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Figura 15 pode-se verificar que a área que possui maior porcentagem de publicação no mundo e no Brasil é a Engenharia (são as Engenharias), representando mais de 53% das produções nas bases, seguida de ciência da computação com 48,8% no mundo e 48,7% no Brasil, e em terceira posição matemática com 34,1% e 30,5%, no mundo e no Brasil respectivamente. E as áreas de menor interesse seriam “Ciências da Terra” com 2,2% das publicações mundiais e “Ciências ambientais” e “Física” representando cada uma 2,2% das produções brasileiras.

Os valores de porcentagem de publicações não somam 100%, pois várias produções remetem a mais de uma área.

Na Figura 16 pode-se observar as áreas que mais publicam a respeito do tema em eventos, tanto no mundo e no Brasil.

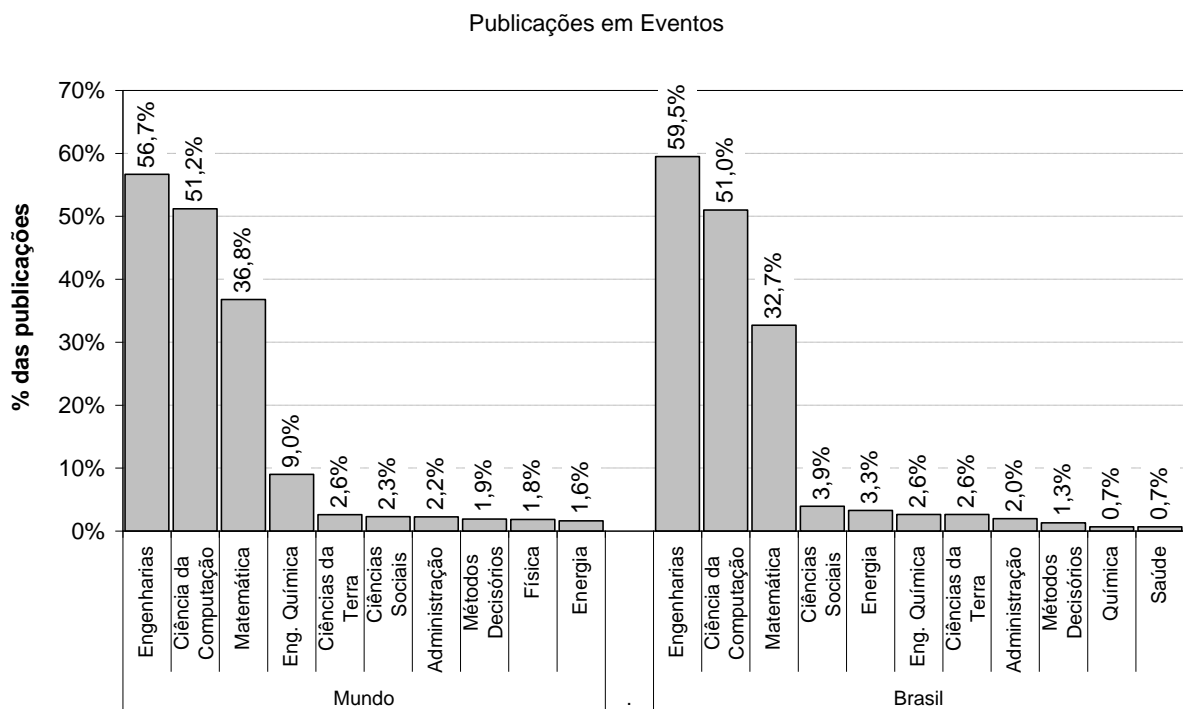


Figura 16 - Percentual de publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos” por área em eventos, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Para publicações específicas em eventos, Figura 16, verifica-se um resultado parecido, já que a área que possui maior porcentagem de publicação no mundo e no Brasil é a Engenharia (são as "Engenharias"), representando mais de 56% das

produções nas bases, seguida de "Ciência da Computação" com 51,2% e 51% no mundo e no Brasil, respectivamente, e "Matemática" com 36,8% das produções mundiais e 32,7% das produções brasileiras. As áreas de menor interesse seriam "Energia" com 1,6% para as publicações mundiais e "Química" e "Saúde" representando cada uma 0,7% para as produções brasileiras.

A Figura 17 apresenta as áreas que mais publicam a respeito do tema, "simulação a eventos discretos", em periódicos, no mundo e no Brasil.

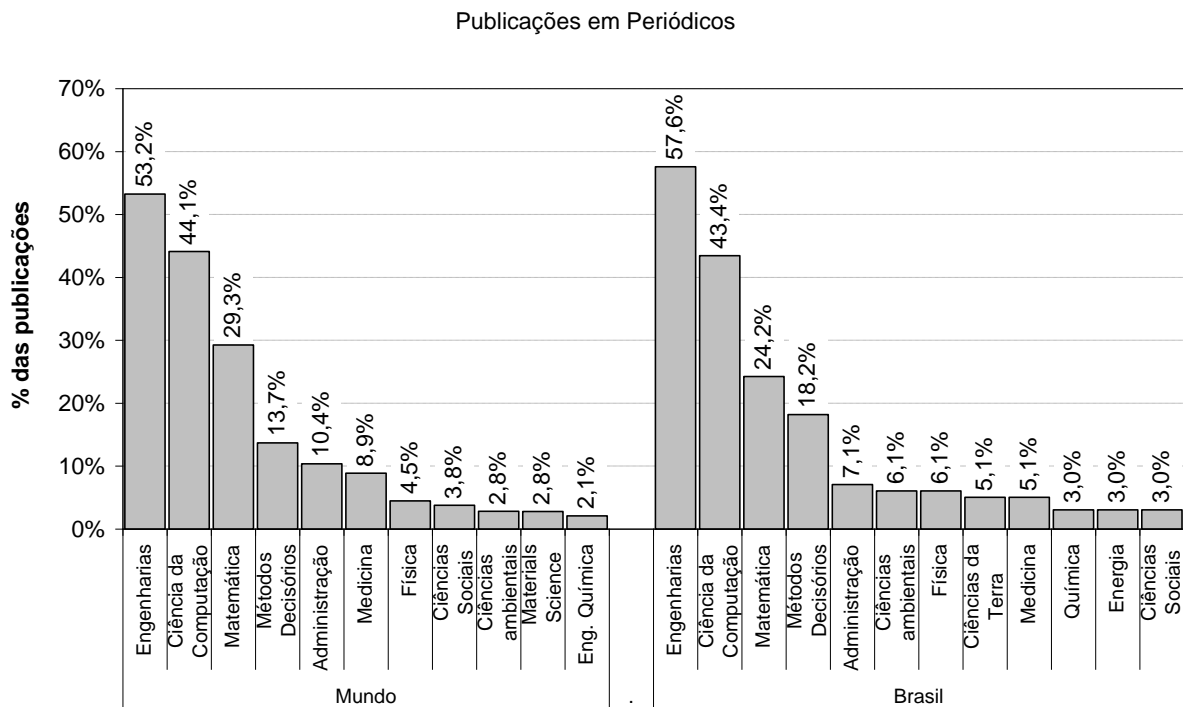


Figura 17 - Percentual de publicações sobre o tema "simulação a eventos discretos" por área em periódicos, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Figura 17 é possível observar que para publicações específicas em periódicos, verifica-se um resultado similar, já que a área que possui maior porcentagem de publicação no mundo e no Brasil é a Engenharia (são as "Engenharías"), representada por 53,2% das produções no mundo e 57,6% das produções no Brasil, em sequência "Ciência da Computação" com 44,1% e 43,4% no mundo e no Brasil, respectivamente, e "Matemática" com 29,3% das produções mundiais e 24,2% das produções brasileiras. As áreas de menor interesse seriam "Engenharia Química" com 2,1% para as publicações mundiais e "Química",

“Energia” e “Ciências Sociais” representando cada uma 3% para as produções brasileiras.

4.5 PUBLICAÇÕES POR VEÍCULO

A Tabela 1 apresenta os 10 principais veículos de publicação em que ocorreram mais publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos”, de autores de todos países, representados por “mundo” e dos brasileiros por “Brasil”.

Publicações			
Mundo		Brasil	
Veículo de divulgação	n	Veículo de divulgação	n
Proceedings Winter Simulation Conference	575	Proceedings Winter Simulation Conference	21
Winter Simulation Conference Proceedings	571	IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline	17
Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics	357	Automatica	8
IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline	247	IEEE Transactions On Automatic Control	8
Simulation Series	230	Pesquisa Operacional	8
Simulation	221	Journal Of Simulation	7
International Journal Of Production Research	121	Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics	7
IEEE Transactions On Automatic Control	94	2016 13th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2016	6
Journal Of The Operational Research Society	86	IFAC Papersonline	6
Simulation Modelling Practice And Theory	83	Proceedings Of The 2013 Winter Simulation Conference Simulation Making Decisions In A Complex World Wsc 2013	5

Tabela 1 - Principais veículos que publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

É possível identificar na Tabela 1 que dentre os 10 veículos que mais possuem trabalhos cadastrados na base *Scopus* no mundo, o Winter Simulation Conference se encontra em 1º e 2º lugar, já que este possui uma variação do seu nome cadastrada na base, ora aparece como *Proceedings Winter Simulation Conference*, ora como *Winter Simulation Conference Proceedings*, com um total de 1146 publicações, seguido de notas em ciência da computação, (Lecture Notes In Computer Science Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And

Lecture Notes In Bioinformatics), com 357 publicações, e em sequência na IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline, com 247 publicações.

No entanto, observa-se que os veículos com menor quantidade de publicação sobre o tema na base são: IEEE Transactions On Automatic Control, Journal Of The Operational Research Society e Simulation Modelling Practice And Theory, com respectivamente 94, 86 e 83 publicações cadastradas.

Para autores brasileiros a maior quantidade de publicações cadastradas também são na Winter Simulation Conference e Proceedings Of The 2013 Winter Simulation Conference Simulation Making Decisions In A Complex World Wsc 2013, que aparece em 1º e 10º lugar, na Winter Simulation Conference e, somando um total de 26 publicações, este fato se dá a variação de nomes cadastrados para um mesmo veículo, em seguida o evento IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline, com um total de 23 publicações (17 publicações em 2º lugar, mais 6 em 9º), e Automatica com 8 publicações.

Publicações em Eventos			
Mundo		Brasil	
Veículo de divulgação	n	Veículo de divulgação	n
Proceedings Winter Simulation Conference	575	Proceedings Winter Simulation Conference	21
Winter Simulation Conference Proceedings	547	IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline	17
IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline	247	2016 13 th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2016	6
Simulation Series	230	Proceedings Of The 2013 Winter Simulation Conference Simulation Making Decisions In A Complex World Wsc 2013	5
2016 13th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2016	76	Advances In The Astronautical Sciences	4
Advances In The Astronautical Sciences	76	Proceedings Of The IEEE Conference On Decision And Control	4
Proceedings Of The IEEE Conference On Decision And Control	63	22nd International Conference On Production Research Icprr 2013	3
Procedia CIRP	62	Proceedings 6th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2002	3
Proceedings Of The American Control Conference	57	Proceedings Eighth International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2006	3
Proceedings 6th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2002	56	2001 European Control Conference Ecc 2001	2
Proceedings Of SPIE The International Society For Optical Engineering	56	Conference Proceedings IEEE International Conference On Systems Man And Cybernetics	2
		IEEE International Conference On Automation Science And Engineering	2
		IEEE International Conference On Emerging Technologies And Factory Automation ETFA	2
		IEEE International Symposium On Industrial Electronics	2
		Proceedings Simulation Symposium	2
		Safety Reliability And Risk Analysis Theory Methods And Applications Proceedings Of The Joint Esrel And SRA Europe Conference	2
		Simulation Series	2
		Winter Simulation Conference Proceedings	2

Tabela 2 - Principais eventos que publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Tabela 2 é possível identificar os 10 veículos que mais possuem trabalhos cadastrados na base *Scopus*, sobre o tema, em eventos no mundo. O evento Proceedings Winter Simulation Conference aparece em 1º e 2º lugar, devido a uma variação de cadastro no nome, com 575 e 547 produções, totalizando 1.122 produções em eventos, em seguida aparece IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline, com 247 produções, e Simulation Series com 230 produções. A partir desta posição a diferença de quantidade de produções é bem relevante, o 5º e 6º lugar, 2016 13th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2016 e Advances In The Astronautical Sciences, ambos possuem 76 produções

cadastradas, em seguida os eventos Proceedings Of The IEEE Conference On Decision And Control, Procedia CIRP, Proceedings Of The American Control Conference, Proceedings 6th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2002, Proceedings Of SPIE The International Society For Optical Engineering, respectivamente com 63, 62, 57, 56 e 56 produções cadastradas na base *Scopus*.

Para autores brasileiros a maior quantidade de publicações em eventos sobre o tema também é no Proceedings Winter Simulation Conference, que aparece em 1º, 4º e 18º lugar, com 21, mais 5, mais 2 publicações totalizando 28, em seguida aparece o IFAC Proceedings Volumes IFAC Papersonline, com 17 publicações, a partir da 2ª posição a diferença é bem relevante, o 3º evento com mais publicações cadastradas é 2016 13th International Workshop On Discrete Event Systems Wodes 2016, com 6 publicações, após a 4ª posição, da 5ª a 17ª posição apresentam 4, 3 e 2 publicações de eventos cadastrados na base. Dois eventos apresentam 4 produções na base, 3 apresentam 3 produções e 8 apresentam 2 publicações.

Publicações em Periódicos			
Mundo		Brasil	
Veículo de divulgação	n	Veículo de divulgação	n
Simulation	221	Automatica	8
International Journal Of Production Research	121	IEEE Transactions On Automatic Control	8
IEEE Transactions On Automatic Control	94	Pesquisa Operacional	8
Journal Of The Operational Research Society	86	Journal Of Simulation	7
Simulation Modelling Practice And Theory	83	IFAC Papersonline	6
Computers And Industrial Engineering	78	Acta Scientiarum Technology	3
International Journal Of Advanced Manufacturing Technology	77	Computers And Industrial Engineering	2
European Journal Of Operational Research	76	Controle Y Automacao	2
Discrete Event Dynamic Systems Theory And Applications	75	Discrete Event Dynamic Systems Theory And Applications	2
IFAC Papersonline	69	Gestao E Producao	2
		Ingeniare	2
		Simulation	2
		Simulation Modelling Practice And Theory	2

Tabela 3 - Principais periódicos que publicam sobre o tema "simulação a eventos discretos", no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Na Tabela 3 é possível identificar que dentre os 10 veículos que mais possuem trabalhos cadastrados na base *Scopus* em periódicos no mundo, o Simulation aparece em 1º lugar, com um total de 221 publicações, seguido de

International Journal of Production Research, com 121 publicações, e em sequencia pelo IEEE Transactions on Automatic Control, com 94 publicações.

Pode-se observar que apartir do 6º lugar no ranking, a quantidade de publicações sobre o tema e em periódicos, dentro desse ranking, são muito próximas. Em 6º Lugar está o periódico Computers and Industrial Engineering, com 78 publicações, em 7º lugar o International Journal of Operacional Research, com 77 publicações, em 8º o European Journal of Operacional Reserch, com 76 publicações, em 9º, Discret Evente Dynamic Systems Theory and applications, com 75 publicações e finalmente em 10º lugar, IEFAC papersonline, com 69 publicações, apresentando uma diferença maior da 9ª posição.

Para autores brasileiros a maior quantidade de publicações cadastradas são nos periódicos Automatica, IEE Transactios on Automatic Control e Pesquisa Operacional, ambos com 8 publicações. A partir da 7ª posição até a 13ª posição ambos possuem duas publicações, os periódicos são: Computers and Industrial Engineering, Controle y Automação, Discrete Event Dynamic Systems Theory and Applications, Gestão e produção, Ingeniare, Simulation e Simulation Modelling Practice and Theory.

4.6 PUBLICAÇÕES POR IDIOMA

A Figura 18 apresenta os idiomas em que são realizadas as publicações.

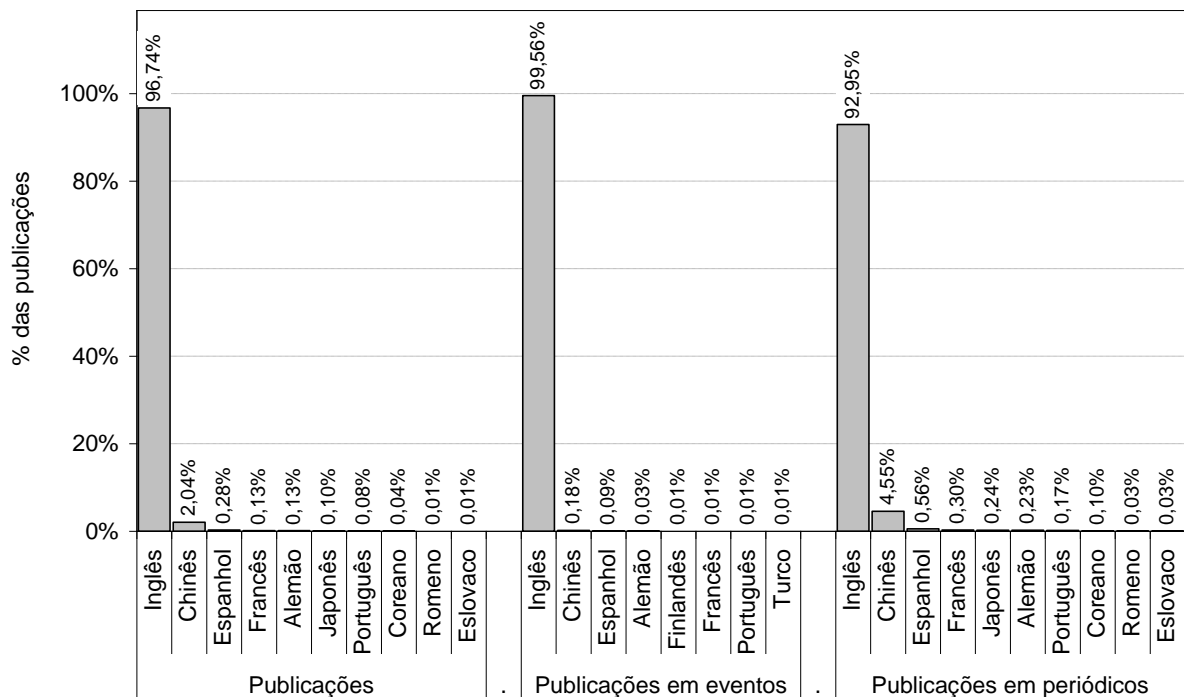


Figura 18 – Idiomas das publicações sobre o tema “simulação a eventos discretos, tanto em todos veículos, em eventos e em periódicos.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Com base nas análises das Figuras dos itens anteriores, já era possível afirmar que os Estados Unidos da América (EUA), é o polo de pesquisa e desenvolvimento de trabalhos sobre o tema em qualquer veículo, a partir da Figura 18, pode-se confirmar, pois a linguagem de mais de 96% de publicações cadastradas na base são em inglês, seguida da China, com um pouco mais de 2% das publicações, ou seja, existem mais veículos americanos que produzem sobre o tema do que de qualquer outro país.

O chinês é o segundo idioma mais representativo neste ranking, com 2,04% de publicações em geral, 0,18% em eventos e 4,55% em periódicos, e o espanhol o terceiro, com 0,28% de produções nas publicações totais, 0,09% em eventos e 0,56% em periódicos.

4.7 PUBLICAÇÕES POR AUTOR

As Figuras nesse item apresentam o ranking dos 10 autores que mais publicam sobre o tema "simulação a eventos discretos".

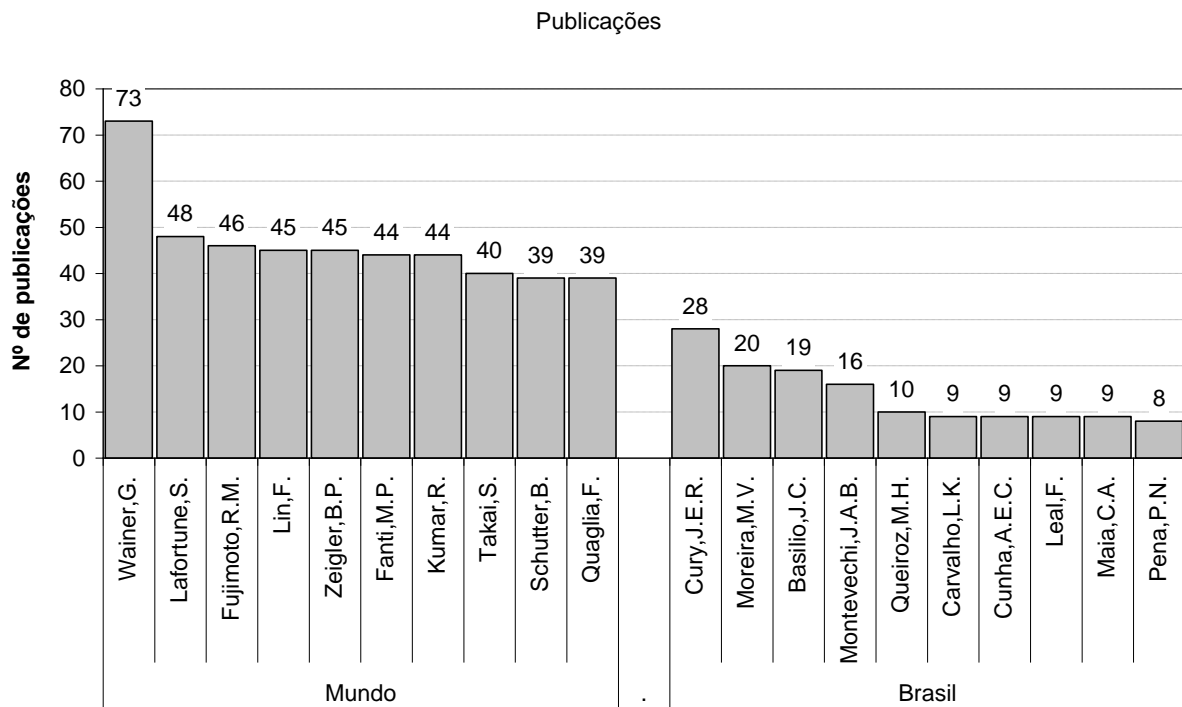


Figura 19 – Ranking de autores que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

Pode-se observar, na Figura 19, que o autor que possui mais publicação sobre o tema é Wainer, G. com 73 publicações cadastradas na base *Scopus*, seguido de Lafortune, S., com 48 publicações, uma diferença bem significativa entre eles, já os autores com menos publicações nesse ranking são Schutter, B. e Quaglia, F., ambos com 39 publicações. A partir desse dados podemos identificar um autor mais relevante sobre o tema. Os autores que menos contribuíram nesse ranking dos 10 primeiros, foram Schutter, B. e Quaglia, F., ambos com 39 publicações cadastradas.

No Brasil o autor Cury, J.E.R. possui 28 publicações cadastradas na base sobre o tema, em sequencia vem o Moreira, M.V., com 20 publicações, e Basilio, J.C. com 19 publicações. Ainda observa-se que os autores Carvalho, L.K.,

Cunha,A.E.C., Leal,F. e Maia,C.A., nesse ranking, são os que apresentam menos contribuições sobre o tema para base, ambos com 9 publicações, seguido de e Pena,P.N. com apenas 8 publicações.

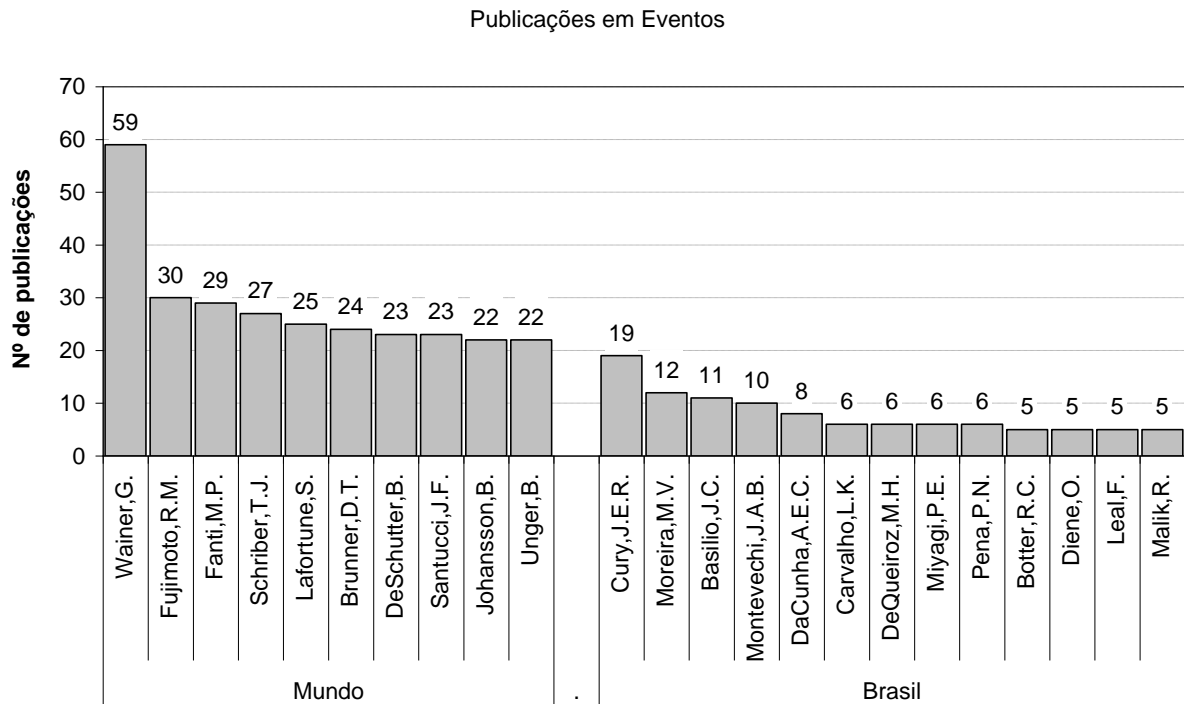


Figura 20 - Ranking de autores que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, em eventos, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

A partir da Figura 20 é possível definir que a maior quantidade de publicações do autor Wainer,G., é realizados em eventos, de 73 publicações no total, 59 são em eventos, seguido do autor Fujimoto,R.M., que de 46 publicações 30 também são em eventos, ainda apresentando uma diferença bem expressiva para o 2º autor do ranking, já os autores que possuem menos publicações são Johansson,B. e Unger,B., ambos com 22 publicações em eventos

Ainda na Figura 20, pode-se observar que no Brasil o autor Cury,J.E.R. segue em 1º lugar com 19 publicações, seguido novamente pelo Moreira,M.V. com 12 e Basílio,J.C. com 11 publicações em eventos, seguindo a mesma sequência do ranking de produções gerais sobre o tema. Diferente do ranking geral, os autores que apresentam menos publicações são Botter,R.C., Diene,O., Leal,F. e Malik,R., ambos com 5 publicações.

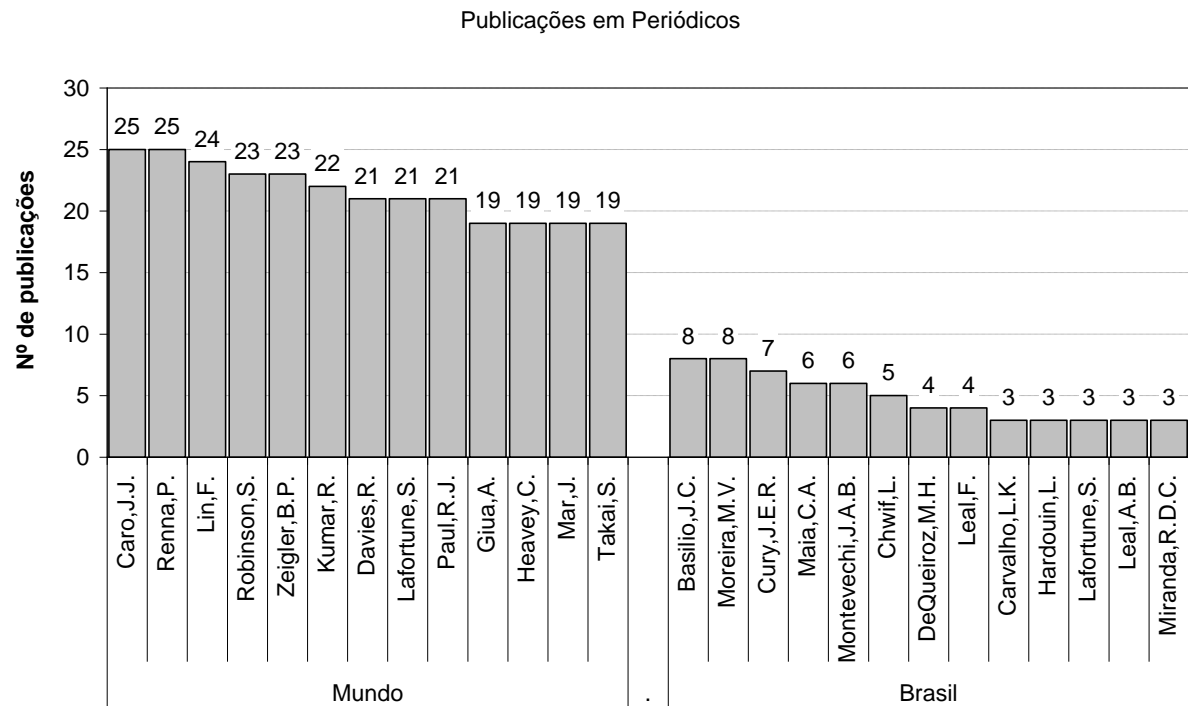


Figura 21 - Ranking de autores que mais publicam sobre o tema “simulação a eventos discretos”, em periódicos, no mundo e no Brasil.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

A partir da Figura 21 é possível definir que a maior quantidade de publicações em periódicos é realizada pelos autores Caro, J.J. e Renna, P. Ambos com 25 publicações, em seguida vem Lin, F. Com 24 publicações. Os autores que possuem menos publicações no ranking que mais produzem são Giua, A., Heavey, C., Mar, J. e Takai, S. ambos com 19 publicações em eventos, representando o 10º, 11º, 12º e 13º autor que mais produz em periódicos.

Na Figura 21 também pode-se observar que no Brasil os autores Basilio, J.C. e Moreira, M.V. que mais produzem sobre o tema em periódicos, ambos com 8 publicações, em seguida vem Cury, J.E.R. com 7 publicações. Diferente do ranking geral, os autores que apresentam menos publicações são: Carvalho, L.K., Hardouin, L., Lafortune, S., Leal, A.B., Miranda, R.D.C., ambos com 3 publicações, ocupando a 9ª, 10ª, 11ª, 12ª e 13ª posição do ranking.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi demonstrar o comportamento das pesquisas e estudos sobre o tema "Simulação a eventos discretos" na base *Scopus*, apresentando o desenvolvimento mundial e do Brasil em particular. Além disso, comparar com o crescimento de todas as publicações cadastradas nesta base.

Foram considerados, para uma análise dos índices bibliométricos mais apurada, itens como: autor, idioma, veículo, área, instituição, país. Também foram priorizados tipos de veículos, apresentando sempre uma visão de publicações em todos veículos e depois em particular em eventos e periódicos.

Os resultados indicam que, na base *Scopus*, diferentemente do que acontece com os trabalhos indexados em geral, para o tema "simulação a eventos discretos", existem mais produções indexadas em eventos do que em periódicos, cogitando assim que o mesmo seja relativamente recente.

Vale ressaltar que a taxa de crescimento do tema é maior que a taxa média de crescimento de todas as publicações, mostrando-se um tema interessante para pesquisa, já que esta taxa indica que este é um tema que está sendo mais desenvolvido pelos pesquisadores. Além disso, é importante evidenciar que a taxa de crescimento é maior para desenvolvimento em todos veículos e também para eventos e periódicos.

Foi possível identificar que o Brasil tem apresentado taxas bem maiores que a taxa média de publicação, reproduzindo o investimento do país nesta área.

Através dos índices levantados verificou-se que os EUA é polo de estudo e excelência em pesquisas sobre o tema, apresentando uma diferença bem representativa sobre o segundo lugar. Também é o país que possui mais eventos e periódicos que publicam sobre o tema, já que mais de 90% das publicações são no idioma inglês.

Além disso, as instituições que mais produzem sobre o tema estão nos Estados Unidos da América, para publicações em todos veículos e também em eventos e periódicos, agrupando suas publicações o país apresenta uma diferença expressiva sobre a instituição do próximo país.

No Brasil a UFSC, USP e UFRJ são polos de estudos e pesquisas sobre o tema, estas universidades revezam entre 1º, 2º e 3º lugar nos rankings de produções cadastradas na base em todos veículos e em periódicos e eventos.

Ainda foi possível apontar que as áreas que tem mais interesse são as engenharias, seguidas da ciência da computação e matemática e que essa sequência de áreas de interesse foi identificada para publicações em todos veículos em geral, e em particular em periódicos e eventos, no mundo e no Brasil.

Também foi possível identificar que os autores que mais produzem sobre o tema são, no mundo, Wainer,G com maior quantidade de produções totais e em específico em eventos, e Caro,J.J em periódicos, e no Brasil são Cury,J.E.R. com maior quantidade de produções cadastradas e em específico em eventos, e Basílio,J.C. em periódicos.

O veículo que possui maior quantidade de publicações cadastradas no mundo e no Brasil é Proceedings Winter Simulation Conference, tanto em produções totais quanto em eventos, já em periódicos no mundo o veículo com mais produções é o Simulation e no Brasil é o Automatica.

Desta forma, conclui-se que o tema é relevante e interessante para desenvolvimento de pesquisa, já que este diminui consideravelmente o impacto de mudanças no processo e no meio ambiente, além disso, as taxas de crescimento são maiores que as taxas médias de todas produções cadastradas na base *Scopus* e os EUA é polo de pesquisa e desenvolvimento sobre o tema.

REFERÊNCIAS

AL-HABASHNA, Ala'a; FERNANDES, Stenio; WAINER, Gabriel. DASH-based peer-to-peer video streaming in cellular networks. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PERFORMANCE EVALUATION OF COMPUTER AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS (SPECTS), 2016.

ARAÚJO, Ronaldo Ferreira; ALVARENGA, Lidia. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, SC, v. 16, n. 31, p.51-70, maio 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2011v16n31p51>> Acesso em: 03 set. 2017.

BALDISSERA, Fabio L.; CURY, Jose E. R.; RAISCH, Jorg. A Supervisory Control Theory Approach to Control Gene Regulatory Networks. **Ieee Transactions On Automatic Control**, v. 61, n. 1, p.18-33, jan. 2016.

BANKS, Jerry. **Discrete-event system simulation**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984. 514 p.

BAPTISTA, Rodrigo César Teixeira; RANGEL, João José de Assis. Simulação a eventos discretos de uma via semaforizada com controle automatizado em tempo real. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 1, p. 290-317, mar. 2013.

BORSCHIVER, Suzana; GUEDES, Vânia. L. S. Bibliometria: uma revisão da literatura dessa ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: SEMINARIO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 11., 2005, Salvador-BA. **Anales...** Salvador: FIA, 2006. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/~fmarins/seminarios/Material%20de%20Leitura/Bibliometria/Artigo%20Bibliometria%20-%20Ferramenta%20estat%EDstica%20VaniaLSGuedes.pdf>>. Acesso em: 22 abr.

2017

CHWIF, L. Utilizando Simulação de Eventos Discretos em Projetos de Sistemas Automatizados de Manufatura. In: CONAI CONGRESSO INTERNACIONAL DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, 10, 2002, São Paulo. **Anais...** [s.l.], 2002. p. 1-7.

CHUEKE, Gabriel Vouga; AMATUCCI, Marcos. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, v. 10, n. 2, p.1-5, set. 2015.

ELSEVIER (Org.). **Scopus**. Disponível em:
<<https://www.elsevier.com/americalatina/pt-br/scopus>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

FERREIRA, Italo dos Santos et al. Analysis of a voip telephony system with environment of ururau discrete event simulation software. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 11, n. 4, p. 83-100, nov. 2016.

FREITAS, Eduardo Ferreira de; FONSECA, Marcos de Oliveira; MARQUES, Rodrigo Madeira. Utilização de técnicas de simulação para desenvolvimento, testes e validação de projetos de automação. **Tecnologia em Metalurgia e Materiais**, v. 4, n. 1, p.18-23, 2007.

FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução a Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FIORONI, Marcelo Moretti et al. Simulation of continuous behavior using discrete tools: ore conveyor transport. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, Washington D.C, USA. **Proceedings...** [s.l.], 2007. p. 1655-1662.

LIMA, Marcos Antonio Martins et al. Morfologia das competências: análise da produção científica brasileira. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 6, n. 3, p.1-16, out. 2012.

MEDEIROS, José Mauro Gouveia de; VITORIANO, Maria Albeti Vieira. A evolução da bibliometria e sua interdisciplinaridade na produção científica brasileira. **Rdbci: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 13, n. 3, p.491-503, set. 2015. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/299353573_A_evolucao_da_bibliometria_e_sua_interdisciplinaridade_na_producao_cientifica_brasileira>. Acesso em: 20 abr. 017.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation: a Bibliometric Study**, v. 25, n.4, p. 348-349, dec. 1969. Disponível

em:

<https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics>. Acesso em: 20 abr. 2017.

RUIZ-MARTIN, Cristina et al. A hybrid approach to study communication in emergency plans. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, Washington D.C, USA, **Proceedings...** [s.l.], 2016. p. 1376-1387.

SILVA, Márcia Regina da; HAYASHI, Carlos Roberto Massao; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **Incid: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 2, n. 1, p.110-129, jun. 2011.

SILVERIO, Lidiane Borges et al. Utilização da simulação discreta na gestão de estoques de sobressalentes para turbomáquinas. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL & LOGÍSTICA DA MARINHA , 18, 2016, Rio de Janeiro, **Anais...** [s.l.], 2016. p. 1-12.

SOUZA, Tiago Francioli; CABRAL, Ivo Eyer. Simulador de mina subterrânea a eventos discretos para apoio à tomada de decisão. **Tecnologia em Metalurgia Materiais e Mineração**, v. 14, n. 1, p.2-7, 2017.

TOLEDO FILHO, Jorge Ribeiro de; SILVA, Adriano José da ; PINTO, Juliana. Análise bibliométrica dos artigos sobre controladoria publicados em periódicos dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis Recomendados pela Capes. **ABCustos**, São Leopoldo, v. 4, n.1, p. 1-19.

TORRES JÚNIOR, Noel; SOUZA, Guilherme Gonçalves de; NASCIMENTO, Júlia Zandomenico do. Análise de processos por meio da simulação computacional: proposta de uma estratégia de ensino na graduação em administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 13, n. 3, p.491-522, set. 2012.

VANTI, Nadia. Da Bibliometria à Webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 31, n.2, p. 152-162, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12918.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

VIEIRA, Guilherme Ernani. Uma revisão sobre a aplicação de simulação computacional em processos industriais. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Anais...** [s.l.], 2006. p. 1-10.

WHITE JR, K. P., INGALLS, R. G. Introduction to simulation. In: Winter Simulation Conference, 41., 2009, Austin. Austin: Hilton Austin Hotel, **Proceedings...** [s.l.], 2009, 3200p.