

Gestão de ativos, modelo de maturidade e sustentabilidade: Uma análise bibliométrica

Asset management, maturity model and sustainability: A bibliometric analysis

Marcelo ARESE [1](#); Sérgio Luiz Braga FRANÇA [2](#); Noemi BONINA [3](#); Alexandre DENIZOT [4](#); Maria de Lurdes Costa DOMINGOS

Recibido: 22/08/16 • Aprobado: 12/09/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Metodologia](#)
 - [3. O processo de pesquisa em banco de dados e bibliometria](#)
 - [4. Conclusões](#)
- [Referências](#)

RESUMO:

Com o objetivo de identificar referencial teórico para o desenvolvimento de trabalho científico, foi realizado um processo de pesquisa a partir de 3 temáticas: gestão de ativos, modelo de maturidade e sustentabilidade. O processo identificou 12 artigos alinhados com a visão do tema do pesquisador, em 12 bancos de dados bibliográficos distintos, publicados entre 2006 e 2016. O presente trabalho também realiza uma análise bibliométrica onde identificou-se 1 periódico com maior participação, 1 autor de maior relevância e as 4 palavras-chave mais utilizadas.

Palavras-chave: Bibliometria, Modelo de maturidade, Gestão de ativos, Sustentabilidade

ABSTRACT:

In order to identify the theoretical framework for the development of scientific works, a research process was carried out from 3 themes: asset management, maturity model and sustainability. The process identified 12 articles aligned with the research's perception, from 12 different bibliographic data bases, published between 2006 and 2016. This work also carries out a bibliometric analysis, which identified itself one journal with greater participation, 1 author of most relevance and the 4 most used keywords.

Keywords: Bibliometrics, Maturity model, Asset management, Sustainability

1. Introdução

Em 2004, o Instituto de Gestão de Ativos do Reino Unido e a Instituição Britânica de Padrões de Especificação (BSI) lançaram um documento de orientação para a gestão de ativos fixos nas indústrias, denominado PAS 55 (BSI, 2008). A ideia principal da iniciativa foi determinar pontos

chave para o correto acompanhamento de equipamentos, a fim de que aspectos como planos estratégicos de produção, cuidados operacionais, manutenções corretiva, preventiva e preditiva e outros convergissem em um só ponto: a confiabilidade. Apesar de óbvia, a premissa não deixa de ser desafiadora: quanto mais confiável for o equipamento, mais a empresa poderá contar com ele para elevar sua produção (Moubray, 2000). Uma gestão de ativos eficaz e eficiente deve ser o principal negócio de qualquer organização com significativos ativos de infraestrutura. Não é surpreendente que diversos modelos foram desenvolvidos para apoiar as organizações na gestão de seus ativos e formas de medir sua maturidade. (Laue, Brown, Scherrer, & Keast, 2012).

Ao longo dos últimos vinte anos, tem havido um crescimento no número de modelos de maturidade desenvolvido por acadêmicos e profissionais na indústria. As ferramentas desenvolvidas têm sido usadas em um número de diversas aplicações em particular na área de desenvolvimento de software, TI, gestão da qualidade, gestão de negócios, gestão de projetos, gestão de operações e gestão do conhecimento (Kirkwood, Alinaghian, & Srai, 2011). A principal razão para a utilização de medidas de desempenho ou modelos de maturidade é que eles criam possibilidades para os gerentes ganharem conhecimento sobre como está a empresa no presente e para onde direcionar as ações futuras (Elg, 2007) garantindo a sustentabilidade da empresa.

Mais e mais empresas estão exigindo as habilidades para medir a sustentabilidade em seus produtos e processos. Essas habilidades, que são chamados desempenho de sustentabilidade, pode ajudar as empresas a atingir diversos objetivos, entre eles, eficiência energética, gestão de resíduos, conservação do meio ambiente e reciclagem de produtos (Zhang, Ouzrout, Bouras, & Savino, 2014). A implementação de uma estratégia de sustentabilidade pode impulsionar a inovação e proporcionar uma melhor relação custo-eficácia. Ao lado de conformidade com os requisitos mínimos, como a gestão da qualidade (ISO 9001) e gestão ambiental (ISO 14001), há uma crescente importância dos aspectos de saúde e segurança (BS OHSAS 18001), bem como os requisitos de gerenciamento de energia (ISO 50001) (Golinska & Kuebler, 2014).

Diante deste contexto, surge a motivação desta pesquisa, que é selecionar um conjunto de referências bibliográficas relevantes sobre gestão de ativos, modelo de maturidade e sustentabilidade para suportar o desenvolvimento de uma proposta de um modelo de maturidade para a gestão sustentável de ativos, tema da tese em desenvolvimento pelo autor principal dessa pesquisa. Essa pesquisa também pretende realizar uma análise bibliométrica dos artigos selecionados.

Em sequência a introdução, o é apresentada a metodologia utilizada, o processo de pesquisa em banco de dados, a análise bibliométrica dos artigos selecionados e suas referências e a conclusão do trabalho. Por último são listadas as referências.

2. Metodologia

O método utilizado neste estudo foi a bibliometria, que consiste numa técnica para medição dos índices de produção e divulgação do conhecimento científico, o qual permite obter informações em uma área acadêmica, e serve, entre outras funções, para demonstrar características relacionadas à produção científica desta área (Oliveira, R. R.; Boldorini, P.; Martins, H.; Dias, 2016). Esse estudo se classifica como pesquisa-ação, uma vez que o pesquisador está envolvido de modo participativo com o objeto de pesquisa (Farias Filho & Arruda Filho, 2012). O instrumento utilizado é uma adaptação do processo ProKnow-C (*Knowledge Development Process – Constructivist*) apresentado no artigo "Processo Estruturado de Revisão da Literatura e Análise Bibliométrica sobre Avaliação de Desempenho de Processos de Implementação de Eficiência Energética" de Ensslin et al. (2014).

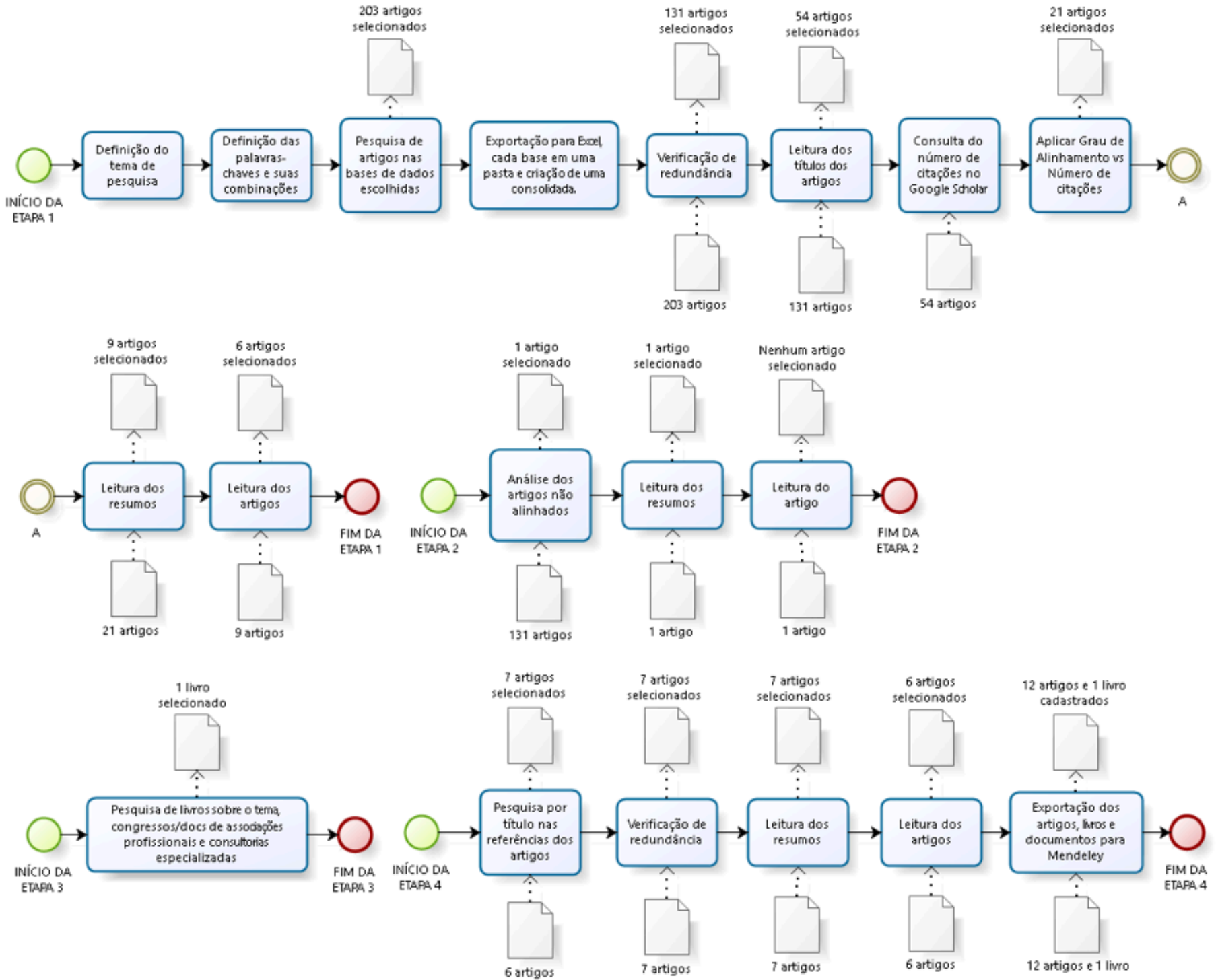
3. O processo de pesquisa em banco de dados e bibliometria

A seção Processo de Pesquisa em Banco de Dados e Bibliometria é dividida em duas subseções: (a) procedimentos para seleção da literatura (Portfólio Bibliográfico) com reconhecimento científico, alinhado com a visão do pesquisador sobre o tema e suas delimitações; e (b) procedimentos para análise bibliométrica dos artigos selecionados e suas referências (Chaves, Ensslin, & Ensslin, 2012).

3.1 Seleção de artigos científicos

O processo para seleção da literatura (Portfólio Bibliográfico) adaptado do processo ProKnow-C, alinhado com a visão do pesquisador sobre o tema e suas delimitações, compor-se-á de 19 atividades divididas em 4 etapas conforme exibido na Figura 1.

Figura 1: Processo de bibliometria proposto



Fonte: Adaptado de (Chaves et al., 2012).

3.1.1 Definição do tema de pesquisa

A primeira atividade é a definição do tema de pesquisa. O tema central desse trabalho, conforme discutido no item 1 desse artigo, é uma "proposta de um modelo de maturidade para a gestão sustentável de ativos".

3.1.2 Definição das palavras-chaves e suas combinações

Tomando como base o tema central da tese em desenvolvimento (proposta de um modelo de maturidade para a gestão sustentável de ativos), foram definidos 4 eixos de pesquisa, cada um com sua palavra-chave principal em inglês: Maturity (eixo 1), Model (eixo 2), a expressão "Asset Management" (eixo 3) e Sustainability (eixo 4). Cada um desses eixos contém um conjunto de palavras-chave secundárias, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1. Eixos da pesquisa e respectivas palavras-chave

EIXO 1 (2 palavras)	EIXO 2 (7 palavras)	EIXO 3 (2 palavras)	EIXO 4 (3 palavras)
MATURITY	MODEL	"ASSET MANAGEMENT"	SUSTAINABILITY
Excellence	Level	"Life Cycle"	Sustainable
	Grade		"Triple Bottom Line"
	Measure		
	Evaluation		
	Assessment		
	Index		

Fonte: Os próprios autores

A partir da definição das palavras-chave, foi desenvolvido o algoritmo a ser inserido nos campos de pesquisa dos bancos de dados bibliográficos, conforme apresentado no quadro 2, envolvendo os 4 eixos de pesquisa.

Quadro 2. Algoritmo usado para a pesquisa

Algoritmo de Pesquisa
(Maturity OR Excellence)
AND
(Model OR Level OR Grade OR Measure OR Evaluation OR Assessment OR Index)
AND
("Asset Management" OR "Life Cycle")
AND
(Sustainability OR Sustainable OR "Triple Bottom Line")

Fonte: Os próprios autores

Não é foco desse trabalho consultar combinações entre 3 eixos ou menos. Mesmo assim foi feita uma pesquisa em 3 bases de dados reconhecidas (tabela 1) para conhecimento do volume de trabalho nas diversas áreas combinadas.

Tabela 1. Resultados da pesquisa com variadas combinações dos eixos

Eixos da pesquisa				Base de dados			Total
Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	SCOPUS	W.S.	SCIELO	
Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	66	36	-	102
Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3		798	478	16	1.292
Eixo 1	Eixo 2		Eixo 4	1.243	835	26	2.104
Eixo 1	Eixo 2			38.167	31.953	1.073	71.193
		Eixo 3	Eixo 4	9.132	6.082	53	15.267
		Eixo 3		89.749	61.918	1.015	152.682
			Eixo 4	254.835	169.245	5.207	429.287

3.1.3 Pesquisa de artigos nas bases de dados escolhidas

Para o êxito da bibliometria, é importante a escolha bancos de dados bibliográficos com relevante utilização por pesquisadores dos temas abordados (Oliveira, Lacerda, Fiates, & Ensslin, 2016). Os bancos de selecionados para essa pesquisa foram propostos por (Gray, 2012), tendo o autor não utilizado os bancos PubMed e EMBASE, por serem da área de medicina. O período de busca se limitou aos últimos 10 anos (2006 a 2016). Foram obtidos um total de 203 artigos para o banco de artigos bruto. A tabela 2 apresenta os bancos de dados bibliográficos utilizados, o endereço na internet da tela onde são acessados os campos de busca e o total de artigos obtidos em cada banco.

Tabela 2. Total de artigos por banco de dados pesquisados

Nome do banco de dados bibliográfico	Endereço na internet	Total de artigos	
Scopus	https://www.scopus.com/search/form.uri?zone=To pNavBar&origin=searchbasic	66	Scopus
Periódicos CAPES	http://www.periodicos.capes.gov.br/	55	Periódicos CAPES
Web of Science	http://apps-webofknowledge.ez24.periodicos.capes.gov.br/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=4DHohYk8dipSNhVZ5SD&preferencesSaved=	36	Web of Science
CSA (Cambridge Scientific Abstracts)	http://www.csa.com/	32	CSA (Cambridge Scientific Abstracts)
ScienceDirect	http://www.sciencedirect.com/science/search	12	ScienceDirect
WorldCat	http://www.worldcat.org/advancedsearch	1	WorldCat
ERIC (Educational Resources Information Center)	https://eric.ed.gov/?advanced	1	ERIC (Educational Resources Information Center)
SciELO	http://www.scielo.org/php/index.php	0	
EBSCO	http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/basic?si d=767b22a9-c1a1-470f-ab3a-17bbd5667309%40sessionmgr4003&vid=0&hid=4212	0	
OVID	http://www.ovid.com/site/index.jsp	0	
Portal Domínio Público	http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/Pesq uisaConteudoForm.jsp	0	
Social Science Research Network	http://papers.ssrn.com/sol3/DisplayAbstractSearch.cfm	0	
Total		203	

Fonte: Dados da pesquisa, 2016

A tabela 3 estratifica os artigos obtidos por ano de publicação. Observa-se um aumento de publicações a partir de 2011.

Tabela 3. Total de artigos por ano

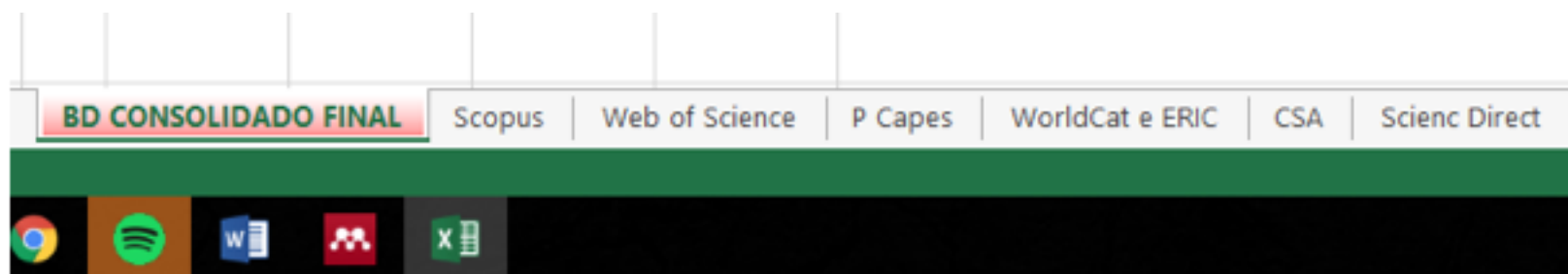


Fonte: Dados da pesquisa, 2016

3.1.4 Exportação para Excel, cada base em uma pasta e criação de uma consolidada

Os dados obtidos em cada base de dados foram exportados para um arquivo de Excel, cada um em uma pasta, conforma figura. Todos os dados são então consolidados em uma só pasta para dar sequência ao processo.

Figura 2. Pastas do Excel



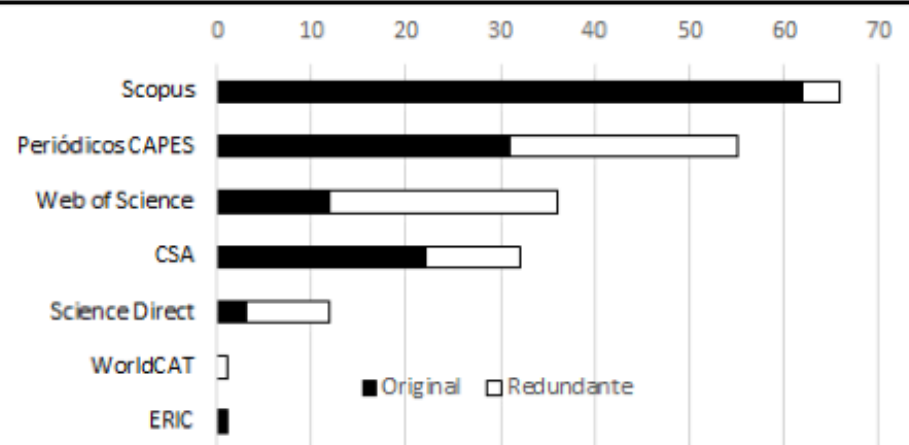
Fonte: Os próprios autores

3.1.5 Verificação de redundância

Nessa etapa verificou-se a existência de registros duplicados no banco de artigos bruto, utilizando o campo título do documento como base para a verificação. Foram identificados 72 documentos repetidos, selecionando então 131 documentos para a próxima etapa (figura 1). A tabela 4 apresenta a quantidade de registros originais e duplicados, por banco de dados bibliográficos consultados.

Tabela 4. Redundância nos bancos de pesquisa

Nome do banco de dados bibliográfico	Original	Redundante	Total Geral
Scopus	62	4	66
Periódicos CAPES	31	24	55
Web of Science	12	24	36
CSA	22	10	32
Science Direct	3	9	12
WorldCAT		1	1
ERIC	1		1
Total Geral	131	72	203



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

3.1.6 Leitura do título dos artigos

Foi feita a leitura dos títulos dos 131 artigos não duplicados. Desse total foram selecionados 54 artigos onde o título estava alinhado com os eixos da pesquisa. Para registro dessa informação foi incluída uma coluna na pasta do Excel "BD CONSOLIDADO FINAL" onde é selecionado, para cada artigo, a opção "Alinhado" ou "Não alinhado". Também é avaliado o grau de alinhamento, com valores: 3 para alto grau de alinhamento, 2 para médio grau de alinhamento e 1 para baixo grau de alinhamento. O critério adotado para definir o grau de alinhamento foi a percepção dos autores. No cabeçalho é informado a data em que a atividade foi realizada (figura 3). Foram selecionados 54 artigos nessa etapa.

Figura 3. Planilha de registros

K	L	M	N
Título	Redundância 20/06/2016	Alinhamento com os eixos da pesquisa 21/06/2016	Grau de alinhamento 21/06/2016
Environmental-related performance measures framework for sustainable asset management practices	ORIGINAL	ALINHADO	3

Fonte: Os próprios autores

3.1.7 Consulta do número de citações no Google Scholar

Foi utilizado o número de citações no meio acadêmico para analisar o reconhecimento científico dos 54 artigos que possuíam título alinhado. Para realizar essa análise, foram consultadas na ferramenta de pesquisa *on line* Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>) em 22/06/2016 o número de citações de cada um dos 54 artigos do Portfólio Bibliográfico (L. Ensslin, Ensslin, & Souza, 2014). Mais uma coluna foi acrescentada na pasta do Excel "BD CONSOLIDADO FINAL", para registro das citações (figura4).

Figura 4. Planilha de registros com número de citações

K	L	M	N	O
Título	Redundância 20/06/2016	Alinhamento com os eixos da pesquisa 21/06/2016	Grau de alinhamento 21/06/2016	Citações 22/06/2016
Development of a strategic asset management framework	ORIGINAL	ALINHADO	3	3

Fonte: Os próprios autores

3.1.8 Aplicar Grau de Alinhamento vs Número de citações

Para a seleção dos artigos para a próxima etapa, foi elaborado, primeiramente, uma tabela dinâmica selecionando os artigos agrupados e ordenados de forma decrescente pelo grau de alinhamento e depois pelo número de citações, conforme apresentado na tabela 5.

Tabela 5. Tabela dinâmica Grau de Alinhamento vs Número de citações

Grau de alinhamento	Citações	Título	Ano	Periódico	Site
3	39	Tourism life cycle and sustainability analysis: Profit-	2012	Tourism Management	Periódicos CAPES
	25	Life Cycle Assessment for environmentally sustaina	2013	Journal of Cleaner Production	Periódicos CAPES
	20	Environmental improvement of product supply chai	2012	Journal of Environmental Manag	Scopus
	13	Sustainable Information Systems and Green Metrics	2012	Harnessing Green It: Principles	Scopus
	10	Understanding sustainable supply network capabilit	2013	Proceedings of The Institution	Web of Science
	5	Grey Decision Making as a tool for the classification	2015	Journal of Cleaner Production	Scopus
		Proposal of an Ecodesign Maturity Model: Supportin	2011	Glocalized Solutions for Sustain	Scopus
	4	The method for assessment of the sustainability ma	2014	Procedia CIRP	Scopus
	3	Development of a strategic asset management fram	2006	Proceedings of the 1st World Cc	Scopus
	2	Sustainability consideration within product lifecycle	2014	International Journal of Service: CSA	
	1	Maturity for sustainability in IT: Introducing the MIT	2013	International Journal of Informa	Scopus
		Towards an Integrated Maturity Model of Asset Mar	2015	Proceedings of The 7th World C	Web of Science
	0	A maturity grid assessment tool for environmentally	2016	Journal of Cleaner Production	Scopus
		Environmental-related performance measures fram	2014	Sustainability, Eco-Efficiency an	Scopus
		Sustainable manufacturing through lean and green	2013	Proceedings of the ASME Desigr	Scopus
	The setting up of an internal asset management con	2011	IET Conference Publications	Scopus	
2	85	Issues to consider, existing tools and constraints in l	2011	Energy	CSA
	71	Environmental assessment of German electricity ge	2009	International Journal of Life Cyc	Periódicos CAPES
	67	PLM roadmap: stepwise PLM implementation based	2006	International Journal of Product	CSA
	64	Design of sustainable product life cycles	2009	Design of Sustainable Product L	Scopus
	45	Fuzzy optimisation for retrofitting a palm oil mill int	2012	Chemical Engineering Journal	Periódicos CAPES
	37	Life cycle study of coal-based dimethyl ether as veh	2007	Energy	Periódicos CAPES
	29	Designing sustainable work systems: The need for a	2014	Applied Ergonomics	Periódicos CAPES
	24	Life cycle assessment (LCA) for biofuels in Brazilian	2014	Renewable and Sustainable Ene	Periódicos CAPES
	6	A stakeholder-based perspective in the value impac	2011	Measuring Business Excellence	CSA
	4	Fashion-forward thinking: sustainability as a busine	2011	Global Business and Organizatic	Periódicos CAPES
	2	A product-service system maturity model (PSS-MM)	2013	22nd International Conference	Scopus
	1	Implementation of life cycle management practices	2015	International Journal of Life Cyc	Scopus
	0	Life-cycle assessment of in situ thermal remediation	2012	The Journal of Environmental CI	Periódicos CAPES
		A review of the sustainability of algal-based biorefin	2016	Renewable and Sustainable Ene	Scopus
		Continually improving asset management capability	2006	41st International Conference o	Scopus
	Convergence in rural e-governance services for sust	2014	ACM International Conference f	Scopus	
	Development and implementation of product susta	2016	Benchmarking: An International	Scopus	
	A Maturity Model for Construction Project Ecologica	2009	Proceedings of 2009 Internation	Web of Science	
1	43	Integrated life-cycle design of building enclosures	2011	Building and Environment	CSA
	25	Handset-based measurement of mobile service den	2008	Info	Scopus
	12	Strategic evaluation of manufacturing technologies	2011	Glocalized Solutions for Sustain	Scopus
	10	Transformation and change process in innovation m	2010	International Journal of Busines	Scopus
	9	Eco-innovations in more sustainable supply chains f	2015	International Journal of Product	Scopus
		Quality and Maturity of BIM Implementation in the	2013	Applied Mechanics and Materia	CSA
	6	Selection of product lifecycle management compon	2013	2013 International Conference	Scopus
	3	Analysis of environmental sustainability practices a	2015	Procedia CIRP	Scopus
		Sustainable spatial architecture for geo engineering	2008	Proceedings - SPE Annual Techn	Scopus
	2	Analysis on the development trend of China railway	2011	Zhongguo Tiedao Kexue/China I	Scopus
	1	Building Information Modeling (BIM) from the persp	2015	Proceedings of the 25th Interna	Scopus
	0	KEY FACTORS OF PROCESS MATURITY IN ENGLISH-SP	2014	RAE	CSA
		Space transportation systems life cycle cost assessm	2008	44th AIAA/ASME/SAE/ASEE Join	Scopus
		Systematic methods and tools for design of sustaine	2016	Computers & Chemical Enginee	CSA
		A systematic literature review of modular product d	2016	International Journal of Advano	Scopus
	Advances toward sustainability in manufacturing	2014	Lecture Notes in Mechanical En	Scopus	
	Applications of advanced analytics in minerals proce	2008	Australasian Institute of Mining	Scopus	
	Challenges and conflicts in sustainable supply chain	2014	Supply Chain Forum	Scopus	
	Investigating the sustainability of a high-energy con	2016	International Journal of Product	Scopus	
	Research on business models in their life cycle	2016	Sustainability (Switzerland)	Scopus	

Fonte: Os próprios autores

Foi adotado o seguinte critério para seleção dos artigos para a próxima fase: todos os artigos com grau de alinhamento 3 somados aos mais citados com grau de alinhamento 2. Tomando por base o princípio de Pareto que afirma que, em muitas situações, 80% das consequências de um acontecimento são devido a 20% de suas causas, foi arbitrado o valor de 80% (Oliveira et

al., 2016) como o ponto de corte do total de citações encontrado para os artigos com grau de alinhamento 2. Os artigos com grau de alinhamento 1 são descartados.

Tabela 6. Aplicação do método de Pareto nas citações

Artigos com Grau de Alinhamento 2	Número de Citações	% Relativo	% Acum	Classe	Gráfico demonstrativo com as faixas da curva ABC
Artigo 1	85	19,54	19,54	A	
Artigo 2	71	16,32	35,86	A	
Artigo 3	67	15,40	51,26	A	
Artigo 4	64	14,71	65,98	A	
Artigo 5	45	10,34	76,32	A	
Artigo 6	37	8,51	84,83	B	
Artigo 7	29	6,67	91,49	B	
Artigo 8	24	5,52	97,01	C	
Artigo 9	6	1,38	98,39	C	
Artigo 10	4	0,92	99,31	C	
Artigo 11	2	0,46	99,77	C	
Artigo 12	1	0,23	100,00	C	
Artigo 13	0	0,00	100,00	C	
Artigo 14	0	0,00	100,00	C	
Artigo 15	0	0,00	100,00	C	
Artigo 16	0	0,00	100,00	C	
Artigo 17	0	0,00	100,00	C	
Artigo 18	0	0,00	100,00	C	
Total	435	100,00			

Fonte: Os próprios autores

A tabela 6 apresenta o cálculo para seleção dos artigos com grau de alinhamento 2. Os 5 artigos mais citados respondem por 76,32 % das citações e são selecionados para a próxima fase, junto com os artigos de grau de alinhamento 3, já destacados na tabela 6, chegando a um total de 21 artigos selecionados para a próxima etapa.

3.1.9 Leitura dos resumos

A próxima etapa do processo é a leitura dos resumos dos 21 artigos para confirmar se realmente estão alinhados com os tópicos desejados. Com a conclusão desta atividade, 9 documentos foram considerados como relevantes para os eixos de pesquisa definidos como objeto de análise. Mais uma coluna foi acrescentada na pasta do Excel "BD CONSOLIDADO FINAL", para registro das leituras dos resumos onde é selecionado, para cada artigo, a opção "Alinhado" ou "Não alinhado".

Figura 5. Planilha de registros com alinhamento do resumo

K	L	M	N	O	P	V	W
Título	Redundância 20/06/2016	Alinhamento com os eixos da pesquisa 21/06/2016	Grau de alinhamento 21/06/2016	Citações 22/06/2016	Selecionados para ler resumo 22/06/2016	Resumo	Alinhamento do resumo
Development of a strategic asset management framework	ORIGINAL	ALINHADO	3	3	SELECIONADO	Success of an asset intensive organisation is based on adoption of high quality asset management practices and systems. A strategic asset management framework (SAMF), ties an asset management organisation from end to end, and is targeted at improving Asset management has been gaining popularity worldwide, endeavoring to provide the required level of service in transportation infrastructure assets in the most cost-effective manner. The decision situation is complex as many perspectives, often producing conflicting goals, need to be considered. The objective of this paper is to explore the usage of environment-	ALINHADO
Environmental-related performance measures framework for sustainable asset management practices	ORIGINAL	ALINHADO	3	0	SELECIONADO		ALINHADO

Fonte: Os próprios autores

3.1.10 Leitura dos artigos

Após a leitura dos 9 artigos selecionados, somente 6 deles se enquadraram nos eixos da pesquisa. Sete dos 9 artigos estavam disponíveis para download gratuitamente. Os outros 2 foram comprados, somando um total de U\$ 50,00. Ao fim da Etapa 1 temos 6 artigos selecionados para compor o Portfólio Bibliográfico (PB) apresentado no quadro 3.

Quadro 3. Artigos do PB

Seq	Etapa	Autor	Título	Ano	Periódico	Tipo do arquivo pelo Mendeley
62	1	Maheshwari, A.	Development of a strategic asset management framework	2006	Proceedings of the 1st World Congress on Engineering Asset Management, WCEAM 2006	Conference Proceedings
79	1	Vavrova, M. Chang Albitres, C.M.	Environmental-related performance measures framework for sustainable asset management practices	2014	Sustainability, Eco-Efficiency and Conservation in Transportation Infrastructure Asset Management - Proceedings of the 3rd International Conference on Transportation Infrastructure, ICTI 2014	Conference Proceedings
92	1	Golinska, P. Kosacka, M. Mierzwiak, R. Werner-Lewandowska, K.	Grey Decision Making as a tool for the classification of the sustainability level of remanufacturing companies	2015	Journal of Cleaner Production	Journal Article
179	1	Zhang, H. Ouzrout, Y. Bouras, A. Savino, M. M.	Sustainability consideration within product lifecycle management through maturity models analysis	2014	International Journal of Services and Operations Management	Journal Article
186	1	Golinska, P. Kuebler, F.	The method for assessment of the sustainability maturity in remanufacturing companies	2014	Procedia CIRP	Journal Article
194	1	Mahmood, M. N. Dhakal, S. P. Wiewiora, A.	Towards an Integrated Maturity Model of Asset Management Capabilities	2015	Proceedings of The 7th World Congress on Engineering Asset Management (WCEAM 2012)	Conference Proceedings

Fonte: Os próprios autores

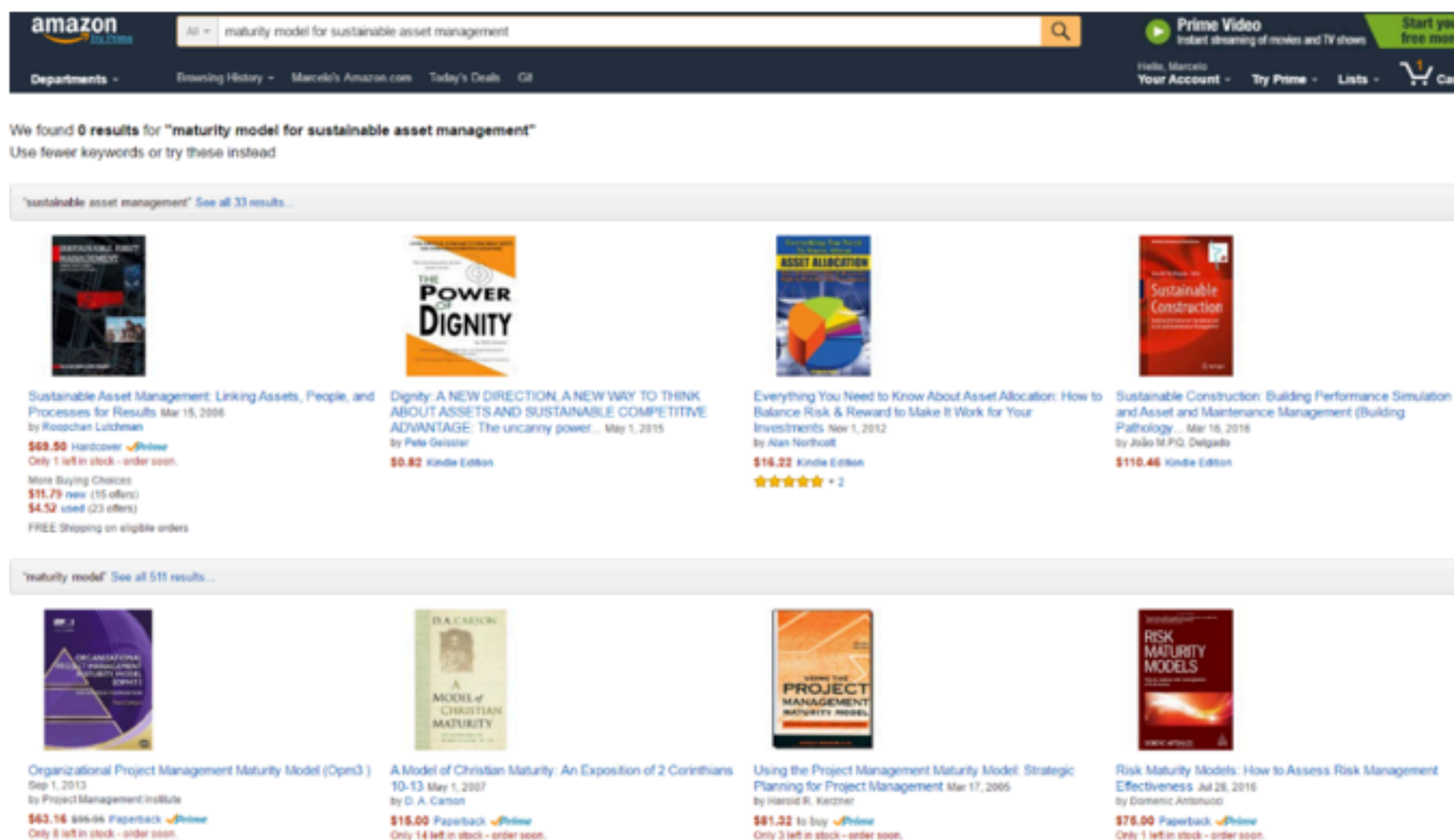
3.1.11 Seleção dos artigos não alinhados, leitura dos resumos e leitura dos artigos

Etapa 2 do processo de pesquisa. Para essa análise foi feita uma busca na planilha do Excel "BD CONSOLIDADO FINAL" os artigos não alinhados (banco de artigos brutos não redundantes) que tinham como autores um dos autores dos 6 artigos alinhados. Apenas um único artigo foi identificado. Após a leitura de seu resumo e do artigo completo, ele foi classificado como NÃO ALINHADO.

3.1.12 Pesquisa de livros sobre o tema, congressos e documentos de associações profissionais e consultorias especializadas

Terceira etapa do processo de pesquisa. Livrarias na internet se apresentam como um importante complemento a catálogos de bibliotecas por oferecer descrições detalhadas de livros incluindo seu conteúdo. As associações profissionais relacionadas a área da pesquisa em questão também se mostram uma rica fonte de consulta, tendo algumas suas próprias publicações e realizam congressos e seminários (Gray, 2012). Foi aplicada a sentença "Maturity Model for Sustainable Asset Management" no campo de busca da amazon.com, obtendo 8 propostas de livros, sendo 1 escolhido para compra pelos autores (figura 6).

Figura 6. Resultado da busca por livros do tema na amazon.com



Fonte: Os próprios autores

Ao fim da Etapa 3 temos 1 livro selecionado para compor o Portfólio Bibliográfico (PB), pelo seu grande alinhamento com o tema da pesquisa.

3.1.13 Etapa 4 - Pesquisa por título nas referências dos artigos, verificação de redundância, leitura dos resumos, leitura dos artigos e exportação do PB para o Mendeley.

A partir da seleção dos 6 artigos na fase 1, foi possível executar um teste de representatividade do portfólio com o objetivo de identificar se há algum outro artigo relevante que precisa ser acrescentado. O teste consiste em criar um banco das referências do portfólio bibliográfico e aplicar nele os mesmos critérios utilizados fase 1 deste trabalho: remoção de duplicidades e

documentos diferentes de artigos de periódicos, bem como desconsiderar publicações anteriores a 2006 (Oliveira et al., 2016).

Como após a verificação de alinhamento pelo título em um total de 155 referências somente 7 foram selecionadas, realizou-se a leitura dos resumos sem considerar o grau de alinhamento e nem o número de citações. Após a leitura integral dos artigos, 6 foram selecionados para compor o portfólio bibliográfico final (quadro 4). O total de documentos selecionados ao longo do processo de pesquisa em banco de dados bibliográficos (6 artigos na fase 1, 1 livro na fase 3 e mais 6 artigos na fase 4) são exportados para o Mendeley, programa gerenciador de referências bibliográficas (www.mendeley.com).

Quadro 4. Portfólio Bibliográfico

Seq	Etapa	Autor	Título	Ano	Periódico	Tipo do arquivo pelo Mendeley
62	1	Maheshwari, A.	Development of a strategic asset management framework	2006	Proceedings of the 1st World Congress on Engineering Asset Management, WCEAM 2006	Conference Proceedings
79	1	Vavrova, M. Chang Albitres, C.M.	Environmental-related performance measures framework for sustainable asset management practices	2014	Sustainability, Eco-Efficiency and Conservation in Transportation Infrastructure Asset Management - Proceedings of the 3rd International Conference on Transportation Infrastructure, ICTI 2014	Conference Proceedings
92	1	Golinska, P. Kosacka, M. Mierzwiak, R. Werner-Lewandowska, K.	Grey Decision Making as a tool for the classification of the sustainability level of remanufacturing companies	2015	Journal of Cleaner Production	Journal Article
179	1	Zhang, H. Ouzrout, Y. Bouras, A. Savino, M. M.	Sustainability consideration within product lifecycle management through maturity models analysis	2014	International Journal of Services and Operations Management	Journal Article
186	1	Golinska, P. Kuebler, F.	The method for assessment of the sustainability maturity in remanufacturing companies	2014	Procedia CIRP	Journal Article
194	1	Mahmood, M. N. Dhakal, S. P. Wiewiora, A.	Towards an Integrated Maturity Model of Asset Management Capabilities	2015	Proceedings of The 7th World Congress on Engineering Asset Management (WCEAM 2012)	Conference Proceedings
204	4	ISO/IEC	ISO/IEC 15504-1 (2004) Information technology - Process assessment -- Part 1: Concepts and vocabulary	2004	ISO/IEC Copyright Office · Case postale 56 · CH-1211 Genève 20 · Switzerland	Report
205	4	Laue, M. Brown, K. Scherrer, P. Keast, R.	Integrated strategic asset management: frameworks and dimensions.	2012	Third International Engineering Systems Symposium CESUN 2012. Delft University of Technology	Conference Proceedings
206	4	Rayner, R.	Incorporating climate change within asset management	2010	Asset management – Whole-life management of physical assets 978-0-7277-3653-6	Book Section
207	4	Feng, S. C. Joung, C. B.	An Overview of a Proposed Measurement Infrastructure for Sustainable Manufacturing	2009	The 7th Global Conference on Sustainable Manufacturing	Conference Proceedings
208	4	Van Looy, A. Poels, G.	Towards a Decision Tool for Choosing a Business Process Maturity Model	2012	In Proceedings of the 7th International Conference on Design Science Research in Information Systems: Advances in Theory and Practice, 78–87	Conference Proceedings
209	4	Feng, S. C. Joung, C. Li, G.	Development Overview of Sustainable Manufacturing Metrics	2010	Proceedings of the 17th CIRP international conference on life cycle engineering, pp. 6–12	Conference Proceedings
211	3	Lutchman, R	Sustainable Asset Management	2006	NÃO SE APLICA	Book

Fonte: Os próprios autores

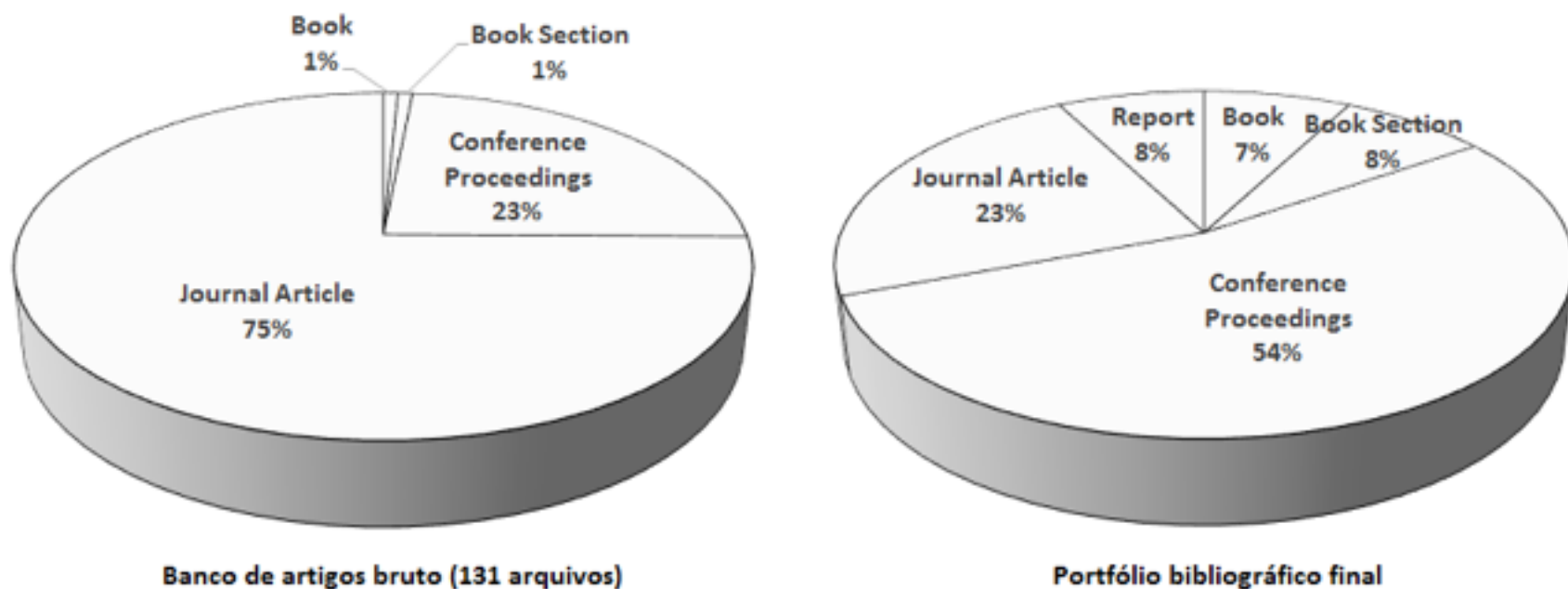
3.2. Análise bibliométrica

A Análise Bibliométrica neste estudo tem o objetivo de realizar um estudo estatístico para a melhor compreensão sobre a relevância de quem são os principais periódicos, artigos, autores e palavras-chave. Esses atributos serão avaliados dentro do Portfólio Bibliográfico, das referências do Portfólio Bibliográfico (somente de artigos científicos publicados em periódicos) e dos artigos em comum no Portfólio e referências do Portfólio.

3.2.1 Periódicos Relevantes

O gráfico da figura 7 compara os tipos de arquivos obtidos antes e depois do processo de pesquisa. Observa-se que na fase inicial era predominante artigos de periódicos (75%). Já no portfólio bibliográfico predominou artigos de congressos (54%).

Figura 7. Tipos de arquivo da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

O periódico de destaque nessa pesquisa foi o Journal of Cleaner Production, aparecendo uma vez no portfólio bibliográfico e 8 vezes nas referências (tabela 6).

Tabela 6. Frequência dos periódicos do PB

Periódico	Portifólio	Referências
Journal of Cleaner Production	1	8
International Journal of Services and Operations Management	1	0
Procedia CIRP	1	0

Fonte: Dados da pesquisa, 2016

3.2.2 Autores relevantes

Nesta seção é feita uma análise quanto ao número de vezes em que os autores aparecem nas referências do portfólio bibliográfico, apresentada na tabela 7. Pode-se concluir que o autor mais relevante é Brown, K. com 9 citações.

Tabela 7. Autores do PB mais citados nas referências

Autor	Número de vezes nas referências
Brown, K.	9
Feng, S.C.	4
Golinska, P.	4
Keast, R.	4
Zhang, H.	4
Joung, C.B.	3
Laue, M.	2
Ouzrout, Y.	2
Poels, G.	2
Savino, M.M.	2
Van Looy, A.	2
Bouras, A.	1
Chang Albitres, C.M.	1
De Backer, M.	1
Gang Li	1
Rayner, R.	1
Scherrer, P.	1
Vavrova, M.	1
Dhakal, S.P.	0
Kosacka, M.	0
Kuebler, F.	0
Maheshwari, A.	0
Mahmood, M.N.	0
Mierzwiak, R.	0
Werner-Lewandowska, K.	0
Wiewiora, A.	0

Fonte: Dados da pesquisa, 2016

3.2.3 Artigos relevantes

Será avaliado (1) o número de citações dos artigos do Portfólio Bibliográfico no Google Acadêmico e (2) o número de vezes em que um autor é citado nas referências do Portfólio. O primeiro quadrante consta os artigos que se destacam no (1) e (2). No segundo quadrante se encontram os artigos relevantes somente em (2). O terceiro quadrante é aquele cujos artigos não possuem destaque nem em (1) e nem em (2). O quarto quadrante é aquele em que os artigos são relevantes no que diz respeito a (1).

Como resultado temos 2 artigos de destaque, que são (S. C. Feng & Joung, 2009) e (S. Feng, Joung, & Li, 2010);

Feng, S. C., & Joung, C. B. (2009). An Overview of a Proposed Measurement Infrastructure for Sustainable Manufacturing. In *Proceedings of the 7th Global Conference on Sustainable Manufacturing*. Chennai - India: CIRP.

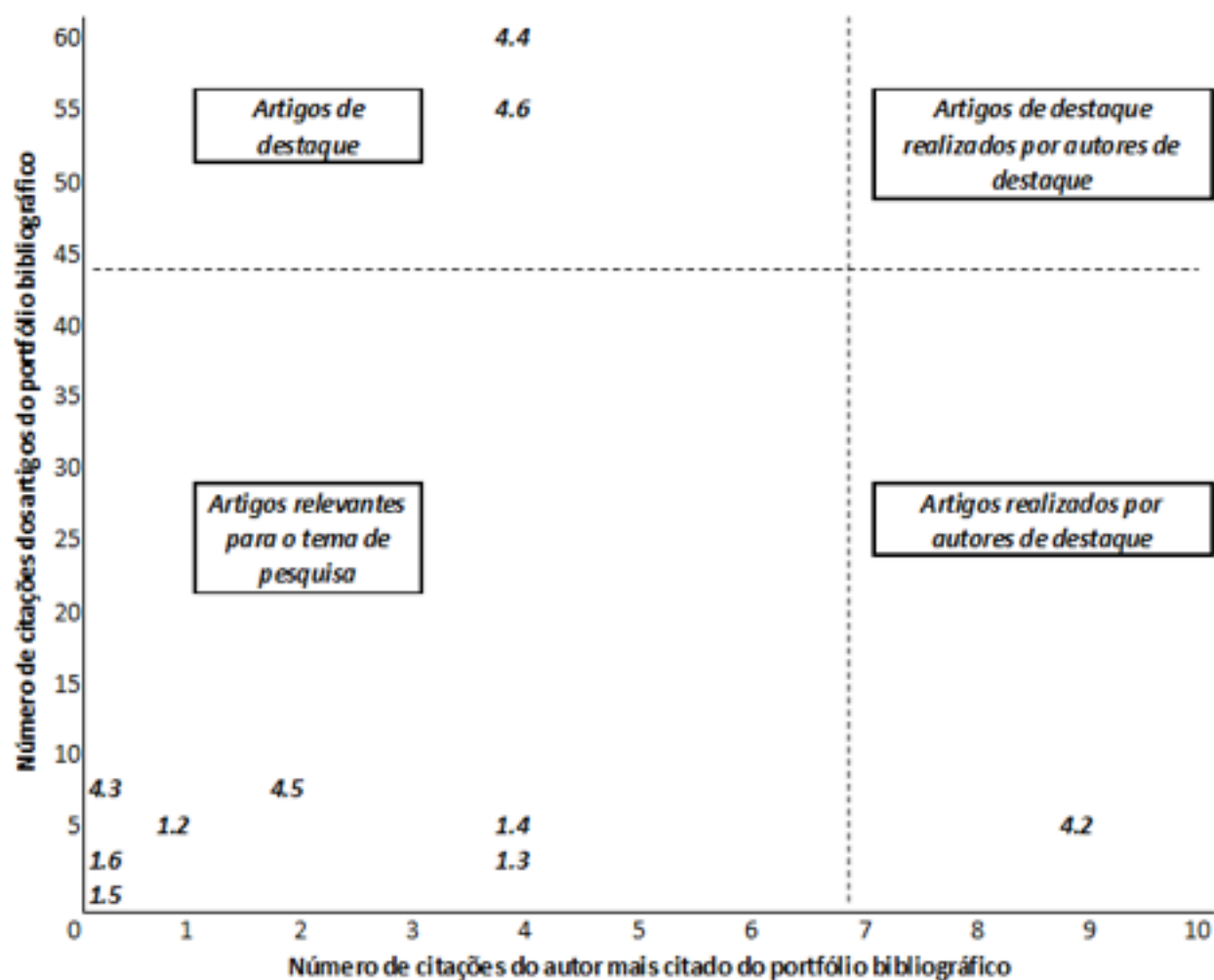
Feng, S., Joung, C., & Li, G. (2010). Development overview of sustainable manufacturing metrics. *Proceedings of the 17th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering*, 6–12.

Como artigo realizado por autor de destaque: (Laue et al., 2012)

Laue, M., Brown, K., Scherrer, P., & Keast, R. (2012). Integrated strategic asset management: Frameworks and dimensions. In *Proceedings of the Third International Engineering Systems Symposium CESUN*. The Netherlands: Delft University of Technology.
http://doi.org/10.1007/978-3-319-02493-6_6

Nenhum artigo foi classificado no quadrante referente a artigos de destaque realizado por autores de destaque (vide tabela 8).

Artigo	Citações	Autores	Citações
1.1 Development of a strategic asset management framework	0	Maheshwari, A.	0
1.2 Environmental-related performance measures framework for sustainable asset management practices	5	Chang Albitres, C.M. Vavrova, M.	1 1
1.3 Grey Decision Making as a tool for the classification of the sustainability level of remanufacturing companies	2	Golinska, P. Kosacka, M. Mierzwiak, R. Werner-Lewandowska, K.	4 0 0 0
1.4 Sustainability consideration within product lifecycle management through maturity models analysis	4	Bouras, A. Ouzrout, Y. Savino, M.M. Zhang, H.	1 2 2 4
1.5 The method for assessment of the sustainability maturity in remanufacturing companies	1	Kuebler, F.	0
1.6 Towards an Integrated Maturity Model of Asset Management Capabilities	3	Dhakar, S.P. Mahmood, M.N. Wiewiora, A.	0 0 0
4.1 ISO/IEC 15504-1 (2004) Information technology - Process assessment	0	(Sem autores)	
4.2 Integrated strategic asset management: frameworks and dimensions.	4	Brown, K. Keast, R. Laue, M. Scherrer, P.	9 4 2 1
4.3 Incorporating climate change within asset management	6	Rayner, R.	1
4.4 An Overview of a Proposed Measurement Infrastructure for Sustainable Manufacturing	59	Joung, C.B. Feng, S.C.	3 4
4.5 Towards a Decision Tool for Choosing a Business Process Maturity Model	7	Van Looy, A. De Backer, M. Poels, G.	2 1 2
4.6 Development Overview of Sustainable Manufacturing Metrics	54	Joung, C.B. Feng, S.C. Gang Li	3 4 1



3.2.4 Palavras-chave relevantes

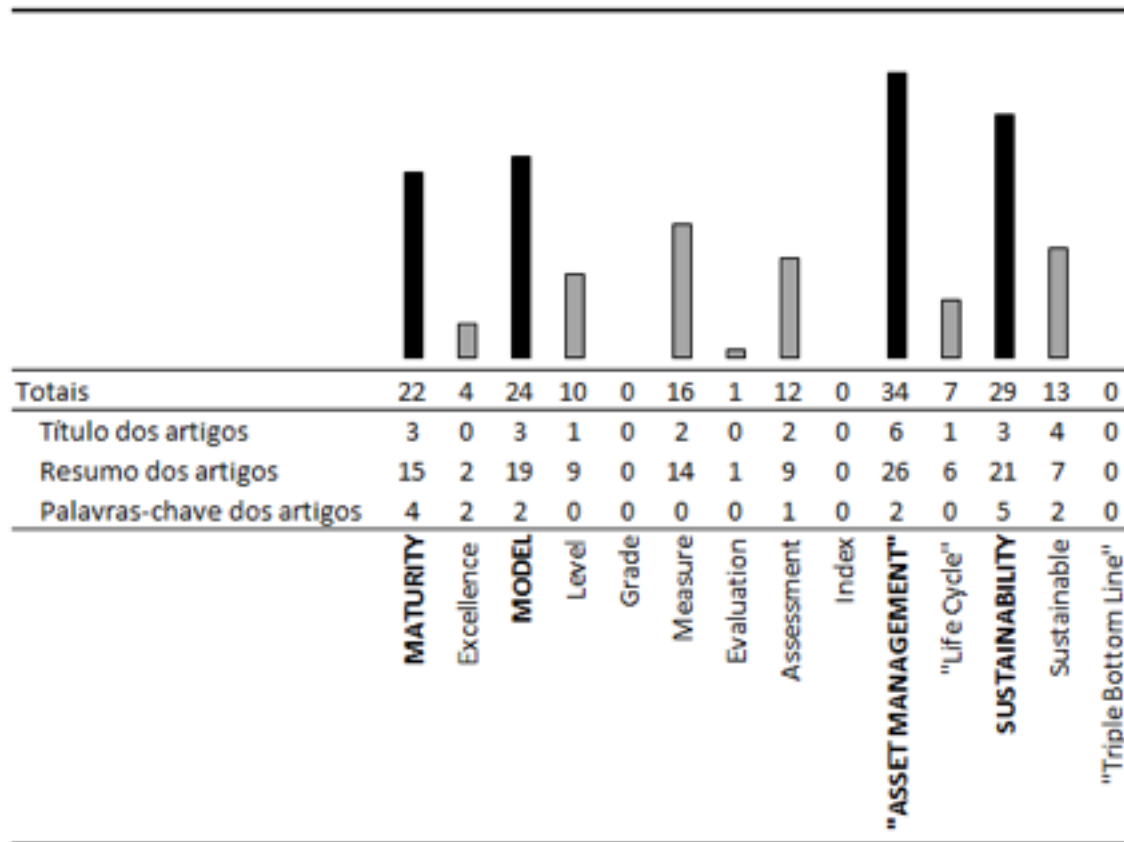
Na tabela 9 observa-se a correlação entre as palavras-chave dos artigos do portfólio e as utilizadas no algoritmo de pesquisa. Sustainability foi a mais relacionada (5 vezes), seguida por Maturity (4 vezes).

Tabela 9. Correlação entre as palavras-chave dos artigos do portfólio e as utilizadas no algoritmo de pesquisa

Artigo	Palavras-chaves dos artigos	Palavras-chave do algoritmo de pesquisa										Total				
		MATURITY	Excellence	MODEL	Level	Grade	Measure	Evaluation	Assessment	Index	"ASSET MANAGEMENT"		"Life Cycle"	SUSTAINABILITY	Sustainable	"Triple Bottom Line"
1.1	Asset Asset Management Framework Strategy										●				2	
1.2	(sem palavra-chave)														0	
1.3	Decision Making Grey Decision Making (GDM) Operational Excellence Performance Indicators Remanufacturing Process Sustainability Assessment		●												2	
1.4	AHP Methodology PLM Benefits PLM Maturity Model Sustainability Measurement TIFOS Framework	●		●									●		3	
1.5	Maturity Remanufacturing Sustainability Assessment	●											●		3	
1.6	(sem palavra-chave)														0	
3.1	(sem palavra-chave)														0	
4.1	(sem palavra-chave)														0	
4.2	Governance Indicators Maturity Model Operationalisation	●		●											2	
4.3	(sem palavra-chave)														0	
4.4	Sustainability Measurement Sustainability Performance Analysis Sustainable Manufacturing												●	●	2	
4.5	Analytical Hierarchy Process Business Process Maturity Consensus-Seeking Decision-Making Decision Table Decision Tool Delphi Method Design Research Multi-Criteria Decision-Making	●													1	
4.6	Performance Measurement Sustainability Indicator Sustainability Metrics Sustainable Manufacturing												●	●	3	
Totais por palavra-chave		4	2	2	0	0	0	0	1	0	2	0	5	2	0	18

A tabela 10 apresenta a quantidade de vezes que cada palavra-chave dos eixos da pesquisa aparece no título, no resumo e nas palavras-chave dos artigos. As palavras-chave principais de cada eixo foram as que mais se destacaram: Maturity (14 vezes), Model (24 vezes), Asset Management (34 vezes) e Sustainability (29 vezes).

Tabela 10. Palavras-chave relevantes

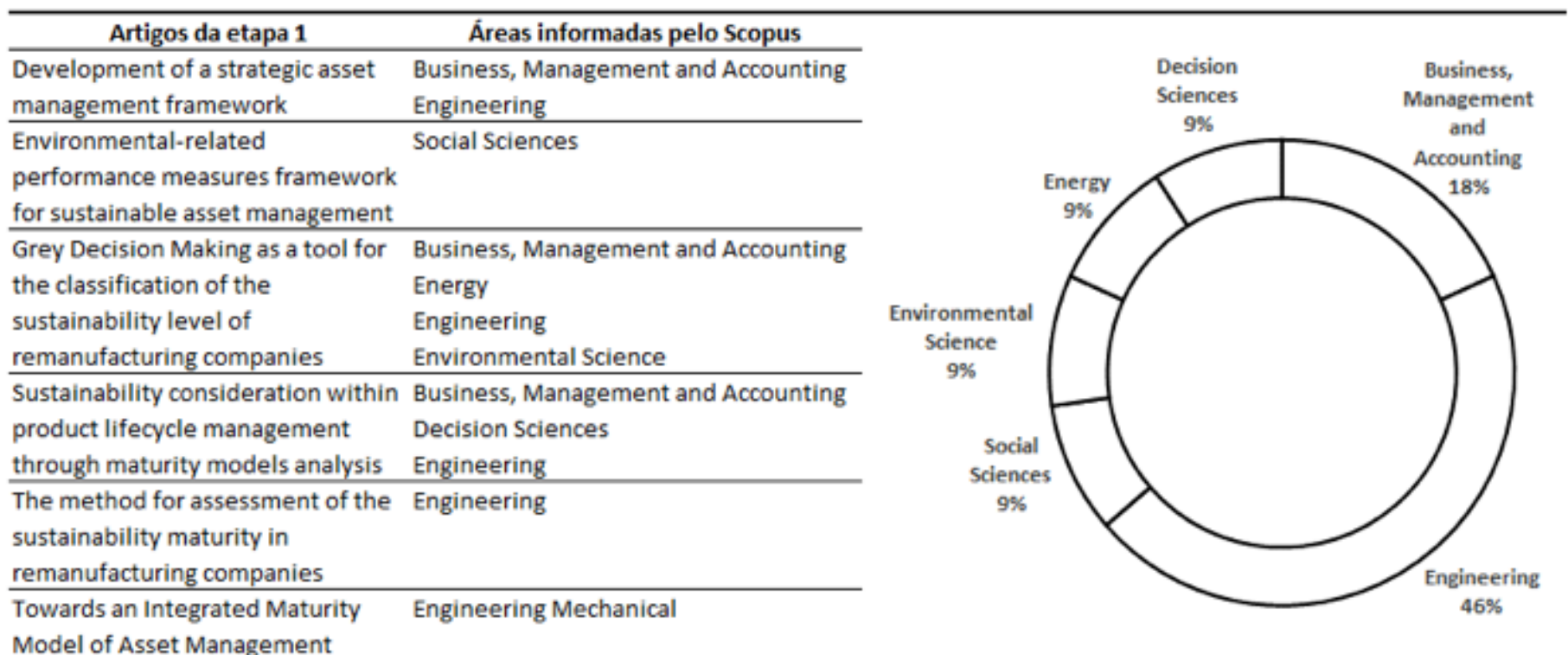


Fonte: Dados da pesquisa, 2016

3.2.5 Áreas associadas a pesquisa

A tabela 11 apresenta os artigos do portfólio bibliográfico da Fase 1 e suas respectivas áreas conforme classificado no banco de dados bibliográfico SCOPUS. A área de engenharia se destaca relacionada em 5 de 6 artigos, seguido pela área de gestão de negócios em 3 de 6 artigos. Ciências sociais, ciências ambientais, energia e ciências de decisão aparecem em 1 artigo cada.

Tabela 11. Artigos do portfólio bibliográfico da Fase 1e suas respectivas áreas



4. Conclusões

O processo de pesquisa permitiu selecionar 6 artigos na primeira etapa em banco de dados, e mais 6 artigos oriundos de suas referências alinhados com os eixos da pesquisa. Na pesquisa por livros foi selecionado 1 com alto grau de aderência ao tema da pesquisa.

Na análise bibliométrica dos artigos selecionados o periódico de destaque foi o *Journal of Cleaner Production*, aparecendo uma vez no portfólio bibliográfico e 8 vezes nas referências. Quanto a identificação dos autores, o mais relevante foi Brown, K. com 9 citações, seguidos por Feng, S.C., Golinska, P., Keast, R. e Zhang, H. cada um com 4 citações no referencial do PB. As palavras-chave principais de cada eixo foram as que mais se destacaram: Maturity (14 vezes), Model (24 vezes), Asset Management (34 vezes) e Sustainability (29 vezes). Também foi destacado o trabalho de Feng, S. C. e Joung, C. B. em 2 artigos de destaque, um com 59 e outro com 54 citações.

Em linhas gerais, o estudo evidenciou o ineditismo da tese em desenvolvimento e a interdisciplinaridade do tema, com artigos classificados pelo banco de dados bibliográfico Scopus em diversas áreas do conhecimento.

Como delimitações na pesquisa, o período de tempo analisado se restringiu aos últimos 11 anos (de 2006 a 2016) e o critério para avaliar o alinhamento e grau de alinhamento foi a percepção dos autores.

Referências

- BSI. (2008). PAS 55-1:2008 Asset Management Part 1: Specification for the optimized management of physical assets.
- Chaves, L., Ensslin, L., & Ensslin, S. (2012). Mapeamento do Tema Gestão do Apoio à Decisão Quando Analisado sob a Ótica de seus Resultados. *Sistemas & Gestão*, 7(3), 336–348. <http://doi.org/10.7177/sg.2012.v7.n3.a4>
- Elg, M. (2007). The process of constructing performance measurement. *The TQM Magazine*, 19(3), 217 – 228.
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., & Souza, M. V. de. (2014). Gerenciamento de Portfólio de Produtos na Indústria: O Estado da Arte. *Produção Online*, 14(3), 790–821.
- Ensslin, S. R., Ensslin, L., Yamakawa, E. K., Nagaoka, M. da P. T., Aoki, A. R., & Siebert, L. C. (2014). Processo Estruturado de Revisão da Literatura e Análise Bibliométrica Sobre Avaliação de Desempenho de Processos de Implementação de Eficiência Energética. *Revista Brasileira de Energia*, 20 n.1, 21–50.
- Farias Filho, M., & Arruda Filho, E. (2012). *Planejamento da Pesquisa Científica*. São Paulo: Atlas.
- Feng, S. C., & Joung, C. B. (2009). An Overview of a Proposed Measurement Infrastructure for Sustainable Manufacturing. In *Proceedings of the 7th Global Conference on Sustainable Manufacturing*. Chennai - India: CIRP.
- Feng, S., Joung, C., & Li, G. (2010). Development overview of sustainable manufacturing metrics. *Proceedings of the 17th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering*, 6–12.
- Golinska, P., Kosacka, M., Mierzwiak, R., & Werner-Lewandowska, K. (2014). Grey Decision Making as a tool for the classification of the sustainability level of remanufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 105, 28–40. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.040>
- Golinska, P., & Kuebler, F. (2014). The method for assessment of the sustainability maturity in remanufacturing companies. *Procedia CIRP*, 15, 201–206.

<http://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.018>

Gray, D. E. (2012). *Pesquisa no Mundo Real*. Porto Alegre: Penso.

ISO-IEC. (1998). ISO-IEC TR 15504-1: 1998 (Vol. 1998). Switzerland.

Kirkwood, D. A., Alinaghian, L. S., & Srai, J. S. (2011). A Maturity Model for the Strategic Design of Sustainable Supply Networks. In POMS 22nd Annual Conference. Reno, Nevada.

Laue, M., Brown, K., Scherrer, P., & Keast, R. (2012). Integrated strategic asset management: Frameworks and dimensions. In Proceedings of the Third International Engineering Systems Symposium CESUN. The Netherlands: Delft University of Technology.

http://doi.org/10.1007/978-3-319-02493-6_6

Lutchman, R. (2006). *Sustainable Asset Management*. Lancaster: DEStech Publications.

Maheshwari, A. (2006). Development of a strategic asset management framework. In Proceedings of the 1st World Congress on Engineering Asset Management, WCEAM 2006 (p. 1). Australia: Springer.

Moubray, J. (2000). *Reliability-centred maintenance*. (B. Ltd, Ed.). Lutterworth: Aladon Ltd.

Nateque, M., Robyn, L., Kerry, A., Bang, W., Eds, J., Mahmood, M. N., ... Wiewiora, A. (2012). Towards an integrated maturity model of asset management capabilities. In Proceedings of the 7th World Congress on Engineering Asset Management, Daejeon, Korea: Springer London.

Oliveira, L. V. de, Lacerda, R. T. de O., Fiates, G. G. S., & Ensslin, S. R. (2016). Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Projetos: Uma Análise Bibliométrica. *Revista de Gestão E Projetos*, 7(1), 95–113.

Oliveira, R. R.; Boldorini, P.; Martins, H.; Dias, A. (2016). Gerenciamento de Projetos: Comparativo Bibliométrico dos Anais de Congressos Brasileiros na Área de Administração e Engenharia de Produção. *Revista de Gestão E Projetos - GeP*, 7(1), 15–31.

<http://doi.org/10.5585/gep.v7i1.377>

Rayner, R. (2010). Incorporating climate change within asset management. In *Asset management – Whole-life management of physical assets*. London: ICE Publishing.

Van Looy, A., de Backer, M., & Poels, G. (2012). Towards a Decision Tool for Choosing a Business Process. In Proceedings of the 7th International Conference on Design Science Research in Information Systems: Advances in Theory and Practice (pp. 78–87). Las Vegas: Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_7

Vavrova, M., & Albitres, C. M. C. (2014). Environmental-related performance measures framework for sustainable asset management practices. In *Sustainability, Eco-efficiency and Conservation in Transportation Infrastructure Asset Management*. Proceedings of the 3rd International Conference on Transportation Infrastructure, ICTI 2014 (pp. 561–567). London: Taylor & Francis Group.

Zhang, H., Ouzrout, Y., Bouras, A., & Savino, M. M. (2014). Sustainability consideration within product lifecycle management through maturity models analysis. *International Journal of Services and Operations Management*, 19(2), 151–171.

<http://doi.org/10.1504/IJSOM.2014.065330>

1. Doutorando em Sistema de Gestão Sustentáveis pela Universidade Federal Fluminense. Email: marceloarese@hotmail.com

2. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense. Email: sfranca@latec.uff.br

3. Doutorando em Sistema de Gestão Sustentáveis pela Universidade Federal Fluminense. Email: noemi_alice@yahoo.com.br

4. Doutorando em Sistema de Gestão Sustentáveis pela Universidade Federal Fluminense. Email: alexandre.denizot@gmail.com

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados