

Estudo sobre Portfólios Tecnológicos para Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa: uma revisão de literatura

A Study on Technological Portfolios for University-Company technology transfer: literature review

Andreiza Márcia Maia de Oliveira¹

Joyce Carolina Lins Guilhermat¹

Andreia Márcia de Oliveira¹

Eliana Silva de Almeida¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

A presente pesquisa procurou, a partir de uma revisão de literatura, abordar as nuances da Transferência de Tecnologia (TT) entre Academia e empresa, perpassando pela importância da implementação de *portfólios* tecnológicos. Trazendo uma análise a respeito do papel da universidade atual em sua atuação como universidade empreendedora gerando a capitalização do conhecimento, sendo mister transferir o conhecimento produzido para a sociedade e cumprir, sobretudo, sua função social. Para tanto foram analisados resultados resgatados a partir das bases Web of Science e Scopus no período de 2010 a 2018, tendo sido resgatados 666 e 198 textos, respectivamente, considerando três *strings* formadas. Os resultados da pesquisa explicitam a necessidade de ampliação dos estudos acerca da Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa (TTUE) e, sobretudo, de modelos que sinalizem as melhores práticas para implementação de portfólios tecnológicos tidos como importante ferramenta fomentadora da TT.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia. Portfólio tecnológico. Universidade empreendedora.

Abstract

The present research sought, from a literature review, to address the nuances of the transfer of technology between Academia and Company, bypassing the importance of the implementation of technological portfolios. Bringing an analysis about the role of the current university in its work as an Entrepreneurial University generating knowledge capitalization, being necessary to transfer the knowledge generated to society and fulfill, above all, its social function. For this purpose, results retrieved from the Web of Science and Scopus databases were analyzed from 2010 to 2018, where 666 and 198 texts were retrieved, respectively, considering three strings formed. The results of the research explain the need to expand the studies about University-Company Technology Transfer (TTUE) and especially of models that signal the best practices for the implementation of technological portfolios considered as an important tool to promote Technology Transfer (TT).

Keywords: Technology transfer. Technology portfolio. Entrepreneur university.

Áreas tecnológicas: Gestão. Transferência de tecnologia.



1 Introdução

A Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa (TTUE) vem adquirindo importância estratégica em muitos países, pois representa fonte de recursos para a pesquisa acadêmica, potencial de inovação para as empresas e desenvolvimento econômico e social para os governos (MUSCIO, 2010).

As Universidades e Centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) geram uma quantidade relevante de projetos e conhecimento a partir de seus pesquisadores. Geram artigos científicos e formação de recursos humanos altamente qualificados, porém catalogar esse conhecimento e disseminá-lo através de transferência de tecnologia torna-se o grande desafio para uma resposta à sociedade, a fim de dar retorno aos investimentos e potencializar a geração de emprego e renda via meio produtivo [...] (PEREIRA, 2014).

A “capitalização do conhecimento” surge como uma nova missão para a universidade, no intuito de vincular seus pesquisadores aos usuários do conhecimento, estabelecendo a universidade como um ator econômico em seu próprio direito. Nesse contexto, Etzkowitz entende que uma universidade empreendedora assenta em quatro pilares:

- 1) liderança acadêmica, capaz de formular e implementar uma visão estratégica; 2) controle legal sobre recursos acadêmicos, incluindo propriedade física, como edifícios universitários e propriedade intelectual emanando da pesquisa; 3) capacidade organizacional para transferir tecnologia através de patentes, licenciamento e incubação; e 4) um ethos empreendedor entre administradores, professores e estudantes. (ETZKOWITZ, 2008, p. 40).

Segundo Gama *et al.* (2013), a construção e o gerenciamento contínuo de um portfólio robusto de propriedade intelectual estão no âmago de um programa bem-sucedido de inovação e de Transferência de Tecnologia (TT) em instituições produtoras de conhecimento.

Nesse cerne, pondera-se acerca da criação e manutenção de um portfólio tecnológico como uma importante ferramenta de TT, propiciando uma conversa mais objetiva com os *stakeholders*.

O intuito deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura acerca da temática ora tratada, objetivando o conhecimento do estado da arte no que concerne à implementação de portfólios tecnológicos pelas Academias para promoção de TT.

2 Metodologia

Segundo Sordi (2017, p. 64–65, grifo do autor), “[...] a pesquisa do tipo quantitativo-qualitativo envolve tanto dados subjetivos quanto objetivos, mesmo que estes últimos sejam extrapolados a partir dos primeiros (interpretações que geraram quantificações)”.

Nesse sentido, realizou-se uma pesquisa do tipo quantitativo-qualitativo, efetuando uma análise dos cenários atuais envolvidos na temática, e ainda foram utilizadas pesquisas do tipo exploratória e bibliográfica para discussão do estado da arte no campo do estudo pertinente.

Os levantamentos aconteceram no mês de julho de 2018 e foram utilizadas as bases, Web of Science e Scopus, por meio de acesso remoto via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

Todas em busca simples, da seguinte maneira: Web of Science = tópico e Scopus = título, resumo e palavras-chave, em todos os idiomas e todos os tipos de documentos. Em ambas foram acionados o filtro de temporalidade para o período de 2010 a 2018.

Algumas *strings* foram montadas para realização da mineração dos textos possibilitando a confluência de ideias de autores acerca da temática tratada.

No Quadro 1, são elencados os termos utilizados na composição das *strings* utilizados na mineração.

Quadro 1 – Termos formadores de *strings* nas bases de buscas

TERMOS				
portfolio	technolog*	method*	construction	
portfolio	technolog*	method*	construction	university
portfolio	technolog*	interaction	company	academy
interaction	technolog*	transfer*	company	university

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2018)

A partir dos termos elencados no Quadro 1, foram construídas as *strings* demonstradas na Quadro 2. As *strings* utilizadas foram as que apresentaram resultados nas buscas.

Quadro 2 – *Strings* utilizados nas bases de buscas

STRINGS	
1	((portfolio and technolog*) and method* and construct*)
2	((portfolio and technolog*) and (method* and construct*) and universit*)
3	(interaction or transfer*) and technolog* (company and university)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2018)

Quanto à consistência das *strings*, foram realizadas análises que consistiram em elaboração de planilhas com dados de extração de todos os artigos resgatados para cada *string* formada, sendo analisados o título e o resumo de cada um, verificando a existência de compatibilidade com a questão de pesquisa.

3 Resultados e Discussão

Inicialmente, a Tabela 1 apresenta os resultados encontrados depois da utilização das *strings*, definidas na metodologia. Ressalta-se que a *string* três não obteve resultados na base Scopus.

A base de dados Web of Science foi escolhida para aprofundamento das análises, uma vez que, obteve resultados em todas as *strings* utilizadas, embora a Scopus tenha resgatado os maiores resultados nas quatro *strings* que tiveram êxito na busca.

Tabela 1 – *Strings* utilizados nas buscas das bases Web of Science e Scopus (WOS)

	STRINGS	WOS	SCOPUS
1	((portfolio and technolog*) and method* and construct*))	112	169
2	((portfolio and technolog*) and (method* and construct*)and universit*)	11	29
3	(interaction or transfer*) and technolog* (company and university)	543	NR
	Total	666	198

Nota: NR: Não houve dados recuperados.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018) e Scopus (2018)

Depreende-se da Tabela 1, a observância de que essa temática ainda é pouco explorada, uma vez que as *strings* formadas possuem termos abrangentes que poderiam ter resgatado um maior número de resultados caso a temática fosse abordada com frequência, demonstrando uma área extensa a ser suprida, tendo em vista a relevância e atualidade do tema.

String 1: (((portfolio and technolog*) and method* and construct*))

Os termos utilizados levaram em consideração apenas a construção e metodologia de construção de portfólios tecnológicos.

Observou-se que os resultados trazidos, depois da análise preliminar do título e resumo, tratam de vários tipos de portfólios, embora o termo trate de construção e metodologia, os dados recuperados, em sua maioria discorrem acerca da “gestão” do portfólio, além de abordarem em alguns casos temas distintos do proposto pela *string*, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Ranking dos artigos mais citados da *string* 1

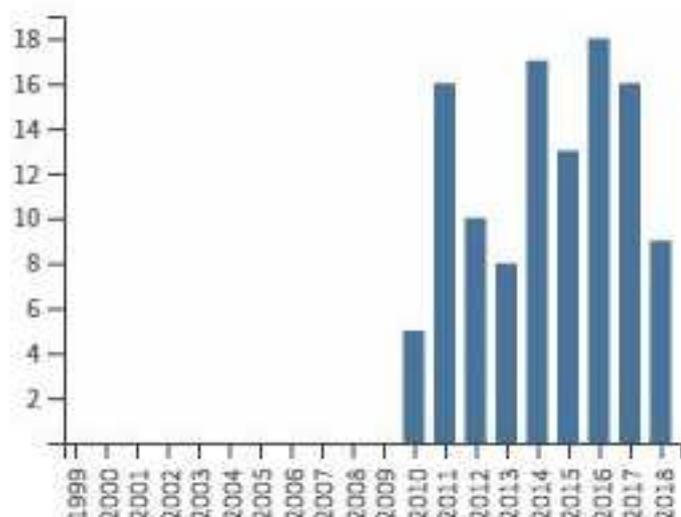
TÍTULO	AUTORES	TÍTULO DA FONTE
Effectiveness and cost-effectiveness of computer and other electronic aids for smoking cessation: a systematic review and network meta-analysis	Chen, Y-F; Madan, J.; Welton, N.; Yahaya, I.; Aveyard, P.; Bauld, L.; Wang, D.; Fry-Smith, A.; Munafo, M. R.	Health Technology Assessment, v. 16. ed, 38, oct. 2012.
User Acceptance of Agile Information Systems: A Model and Empirical Test	Hong, Weiyin; Thong, James Y. L.; Chasalow, Lewis C.; Dhillon, Gurpreet	Journal of Management Information Systems, v. 28. ed. 1, sum. 2011.
Selection of Socially Responsible Portfolios using Goal Programming and fuzzy technology	Bilbao-Terol, Amelia; Arenas-Parra, Mar; Canal-Fernandez, Veronica	Information Sciences, v. 189, 15 apr. 2012.
A methodology for selecting portfolios of projects with interactions and under uncertainty	Ghapanchi, Amir Hossein; Tavana, Madjid; Khakbaz, Mohammad Hossein; Low, Graham	International Journal of Project Management.
Use of Web-Based Portfolios as Tools for Reflection in Preservice Teacher Education	Oner, Diler; Adadan, Emine	Journal of Teacher Education, v. 58 ed. 4, nov./dec. 2011.
Evaluation and management of new service concepts: An ANP-based portfolio approach	Lee, Hakyeon; Kim, Chulhyun; Park, Yongtae	Computers & Industrial Engineering.

TÍTULO	AUTORES	TÍTULO DA FONTE
Exploring the impact of technology development and adoption for sustainable hydroelectric power and storage technologies in the Pacific Northwest United States	Cowan, Kelly; Daim, Tugrul; Anderson, Tim	Energy, v. 35, ed. 12. dec. 2010.
Selecting balanced portfolios of R&D projects with interdependencies: A Cross-Entropy based methodology	Abbassi, Mohammad; Ashrafi, Maryam; Tashnizi, Ebrahim Sharifi	Technovation, v. 34, ed. 1, jan. 2014.
A performance measurement framework in portfolio management A constructivist case	de Oliveira Lacerda, Rogerio Tadeu; Ensslin, Leonardo; Ensslin, Sandra Rolim	Management Decision, v. 49, ed. 3-4, 2011.
A methodological framework for the inclusion of modern additive manufacturing into the production portfolio of a focused factory	Achillas, Ch.; Aidonis, D.; Iakovou, E.; Thymianidis, M.; Tzetzis, D.	Journal of Manufacturing Systems, v. 37, oct. 2015.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018)

Na Figura 1 são apresentados os números de itens publicados por ano do período considerado (2010–2018).

Figura 1 – Itens publicados por ano (*string 1*)



Fonte: Web of Science (2018)

A seguir apresenta-se resumo final dos resultados encontrado nessa *string*.

Tabela 2 – Resultados encontrados *string 1*

RESULTADOS ENCONTRADOS	112
Soma do número de citações	585
Média de citações por item	5,22
h-index	15

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018)

Considerando uma média relevante de citações aos trabalhos extraídos nessa *string*, conclui-se que os resultados poderão ser aproveitados para o entendimento da parte geral de portfólios, mas não para a especificidade necessária ao resultado final desta pesquisa.

String 2: ((portfolio and technolog*) and (method* and construct*) and universit*)

Nesta *string* foi inserido um elemento novo em relação à *string 1*, o termo “universit*”, que indica que o método e a construção do portfólio podem estar no ambiente universitário.

O Quadro 4 apresenta um resumo da estratificação dos dados dessa *string*.

Quadro 4 – Ranking dos artigos mais citados da *string 2*

TÍTULO	AUTORES	TÍTULO DA FONTE
Nurturing Creativity and Innovative Thinking through Experiential Learning	Ayob, Afida; Hussain, Aini; Mustafa, Mohd Marzuki; Shaarani, Muhd Fauzi Aminuddin Shazi	Kongres Pengajaran Dan Pembelajaran Ukm, 2010. v. 18, 2011.
Participative Methodologies and Their Impact on Academic Performance	Rodriguez, Arturo; Cavieres, Elena; Negrete, Catalina	Iceri2014: 7th International Conference of Education, Research and Innovation, 2014.
Foreign Languages as Instruments of Professional Development in Consulting Archives	Cismas, Suzana Carmen	Proceedings of The 9th Wseas International Conference on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases, 2010.
Interdisciplinary Analysis of the Information and Communications Technology Contributions in the Use of the Student Learning Portfolio in Higher Education	Fuentes Agusti, Marta; Brando-Garrido, Cecilia	Edulearn16: 8th International Conference on Education and New Learning Technologies, 2016.
Hedging strategies for multi-period portfolio optimization	Davari-Ardakani, H.; Aminnayeri, M.; Seifi, A.	Scientia Iranica. v. 22, ed. 6, 2015.
Use of an Institutional Personal Learning Environment to support learning actions in Higher Education	Perez Cascante, Lucila; Salinas, Jesus; Marin, Victoria	Atoz-Novas Práticas em Informacao e Conhecimento v. 5, ed. 1, jan./jun. 2016.
Project Management Technologies as a Tool for Training a New Generation of Engineers	Boronina, Lyudmila; Bannikova, Lyudmila; Baliasov, Aleksandr	10th International Days of Statistics and Economics, 2016.
Building Industry-Academia Partnerships that Foster Organizational Learning Models	Chakrabarti, Soma; Curry, Kevin; Gredlics, Zachary	Asee Annual Conference, 2014.
Formative, Andragogic, Interactive Reflection (Fair) Assessment Tool: a open life-wide co-operative engagements development project addressing transferrable learning recognition from	Veleros Valverde, Maria del Carmen; Garcia Hernandez, Monica	Edulearn12: 4th International Conference on Education and New Learning Technologies, 2012.
Paper-Based Versus Digital Approach: a comparative study of recording professional development for initial teacher trainees	Smale, Marc	Inted2011: 5th International Technology, Education And Development Conference, 2011.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018)

Os resultados resgatados considerando o viés acadêmico, depois de análises da extração dos dados, apresentaram, em sua maioria resultados voltados a métodos de aprendizagem, excetuando dois registros que de alguma forma envolviam portfólio e academia, mesmo ainda com ênfase em gestão.

Portanto, por ter resgatado muitos dados desconexos, essa *string* não apresentou aderência ao requisito esperado para atendimento a resposta de pesquisa.

Na Tabela 3 apresenta-se o resumo final dessa *string*, demonstrando a irrelevância de seu uso, inclusive pela sua baixa média de citações.

Tabela 3 – Resultados encontrados *string* 2

RESULTADOS ENCONTRADOS	11
Soma do número de citações	11
Média de citações por ítem	1
h-index	2

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018)

String 3: (interaction or transfer*) and technolog* (company and university)

Os termos dessa *string* foram essencialmente voltados à TTUE, no sentido de subsidiar o resgate de resultados com essa particularidade, uma vez que o foco principal de todo este trabalho é a promoção de TT, essencialmente nessa dupla do tripé de Etzkowitz.

Podemos ver quais os dez artigos mais citados, resgatados pela *string* 3, no Quadro 5:

Quadro 5 – Ranking dos artigos mais citados da *string* 3

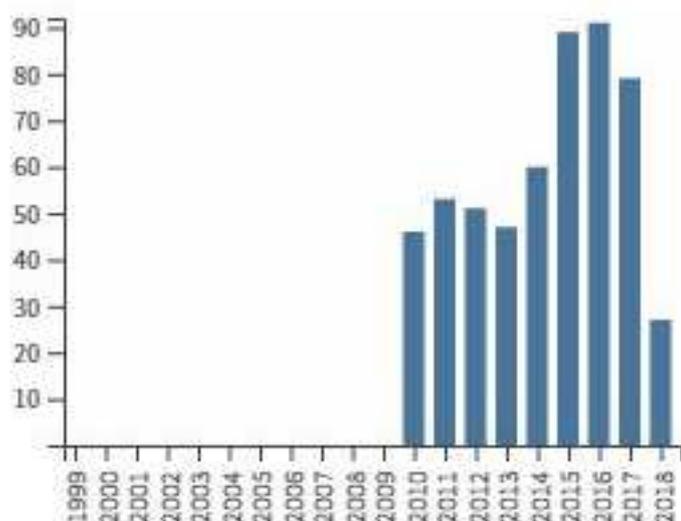
TÍTULO	AUTORES	TÍTULO DA FONTE
Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations	D'Este, Pablo; Perkmann, Markus	Journal of Technology Transfer, v. 36, ed. 3, jun. 2011.
Technology adoption in the BIM implementation for lean architectural practice	Arayici, Y.; Coates, P.; Koskela, L.; Kagioglou, M.; Usher, C.; O'Reilly, K.	Automation In Construction, v. 20 ed. 2, mar. 2011.
The effectiveness of university knowledge spillovers: Performance differences between university spinoffs and corporate spinoffs	Wennberg, Karl; Wiklund, Johan; Wright, Mike	Research Policy, v. 40, ed. 8, oct. 2011.
Determinants of Alliance Portfolio Complexity and Its Effect on Innovative Performance of Companies	Duysters, Geert; Lokshin, Boris	Journal of Product Innovation Management, v. 28 ed. 4, jul. 2011,
Multinuclear Group 4 Catalysis: Olefin Polymerization Pathways Modified by Strong Metal-Metal Cooperative Effects	McInnis, Jennifer P.; Delferro, Massimiliano; Marks, Tobin J.	Accounts of Chemical Research, v. 47, ed. 8, aug. 2014.
Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-Off Companies	Clarysse, Bart; Wright, Mike; Van de Velde, Els	Journal of Management Studies, v. 48, ed. 6, sep. 2011.

TÍTULO	AUTORES	TÍTULO DA FONTE
University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities	Rasmussen, Einar; Borch, Odd Jar	Research Policy, v. 39 ed. 5, jun. 2010.
Conceptualizing academic-entrepreneurial intentions: An empirical test	Prodan, Igor; Drnovsek, Mateja	Technovation v. 30, ed. 5-6, may./ jun. 2010.
The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities	Abreu, Maria; Grinevich, Vadim	Research Policy v. 42, ed. 2, mar. 2013.
Complements or substitutes? The role of universities and local context in supporting the creation of academic spin-offs	Fini, Riccardo; Grimaldi, Rosa; Santoni, Simone; Sobrero, Maurizio	Research Policy v. 40, ed. 8, oct 2011.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018)

A Figura 2 apresenta o número de registros por ano, no período considerado.

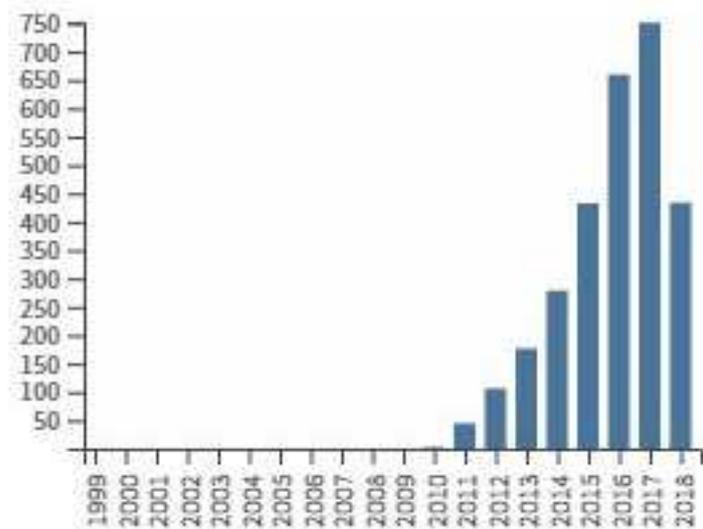
Figura 2 – Itens publicados por ano (*string 3*)



Fonte: Web of Science (2018)

Observa-se a partir da Figura 2, que os registros tiveram seu cume nos anos de 2015 e 2016. Gerando um pico de citações no ano de 2017, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Número de citações por ano (*string 3*)



Fonte: Web of Science (2018)

Os resultados obtidos com a *string 3* foram analisados a partir da estratificação dos dados obtidos com uso da ferramenta *analyze* da Web of Science, ativando o filtro de mais citados para ordem de apresentação. A análise inicial ocorreu utilizando o título e o resumo dos artigos estratificados, objetivando identificar os de maior interesse para a pesquisa.

Na sequência apresenta-se um resumo final dos resultados encontrado nessa *string*.

Tabela 4 – Resultados encontrados *string 3*

RESULTADOS ENCONTRADOS	543
Soma do número de citações	2883
Média de citações por ítem	5,31
H-index	30

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Web of Science (2018)

Considerando que as *strings 1* e *3* resgataram resultados, em sua maioria, aderentes ao proposto com a junção dos termos, truncadores e booleanos utilizados para a sua formação.

Os itens resultantes das buscas foram, depois de análise de contexto a partir de título e resumo, aprofundados e utilizados para subsídio das pesquisas ora intentadas para alcance dos objetivos propostos neste trabalho.

4 Considerações Finais

As abordagens mais encontradas tratam, sobretudo, do empreendedorismo universitário, o que remete à necessidade, já preconizada por Etzkowitz (2008), que relata a importância do papel empreendedor da universidade, assim como as do MIT e Estocolmo, caracterizando um *ethos* empreendedor no âmbito universitário que perpassa por além da “Torre de Marfim”.

Os resultados da pesquisa explicitam a necessidade de ampliação dos estudos acerca da TTUE e, sobretudo, de modelos que sinalizem as melhores práticas para implementação de portfólios tecnológicos tidos como importante ferramenta fomentadora da TT.

Referências

ETZKOWITZ, H. **The triple helix**: university-industry-government innovation. USA: Taylor & Francis e-Library, 2008. Master e-book.

GAMA, G. *et al.* **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, SE. v. 3, n. 2, p. 239–258, 2013.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidences from Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 35, n. 2, p. 181–202, 2010.

PEREIRA, M. R. do C. **Mapeamento de oportunidades de negócios a partir de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento**: estudo de caso ceamazon. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Pará. 2014.

SCOPUS. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.scopus.com>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

SORDI, J. O. de. **Desenvolvimento de projeto de pesquisa**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

WEB OF SCIENCE. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://clarivate.com/products/web-of-science/>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

Sobre as Autoras

Andreiza Márcia Maia de Oliveira

E-mail: andreiza.oliveira@iqb.ufal.br; andreizaammo@gmail.com

Formação: Doutoranda em Biotecnologia em Recursos Naturais, pelo programa RENORBIO, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL); mestre em Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), pela UFAL; pós-graduada em Administração de Recursos Humanos, pela Faculdade Figueiredo Costa (FIC), pós-graduada em Gestão Pública, pela UFAL; graduada em Administração, pela FIC.

Endereço profissional: Companhia de Saneamento de Alagoas. Rua Barão de Atalaia, 200, Centro – Maceió, AL.

Joyce Carolina Lins Guilhermat

E-mail: joyce.guilhermat@gmail.com

Formação: Mestranda no Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT), pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL); especialista em Educação em Direitos Humanos e Diversidade, pela UFAL; bacharel em Direito, pela UFAL.

Endereço profissional: Biblioteca Central. Campus A. C. Simões. Av. Lourival de Melo Mota, s/n., Maceió, AL.

Andreia Márcia de Oliveira

E-mail: amoandreia@hotmail.com

Formação: Pós-graduada em Língua Portuguesa, pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); especialista em Coordenação Pedagógica, pela UFPE; especialista em Gestão Pública, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE); licenciada em letras, pela Autarquia de Ensino Superior de Arcoverde; bacharel em Administração Pública, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Endereço profissional: Secretaria de Educação de Pernambuco. Escola Estadual Antonio Japiassu. Rua Padre Roma, Centro – Arcoverde, PE. CEP: 56505-330.

Eliana Silva de Almeida

E-mail: eliana.almeida@gmail.com

Formação: Doutora em Informática, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ); mestre em Engenharia de Sistemas e Computação, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); graduada em Engenharia Civil, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Endereço profissional: Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Campus A. C. Simões. BR 104-Norte, Km 14, BL 12, Tabuleiro dos Martins – Maceió, AL. CEP: 57072-970.