



# GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE ÓLEO E GAS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Laura de Oliveira Carraro  
laura.o.carraro@gmail.com  
IFF

Henrique Rego Monteiro da Hora  
dahora@gmail.com  
IFF

**Resumo:** Riscos, em projetos de alta complexidade, aqui considerados os projetos de Óleo e Gas, são um conjunto de circunstâncias e eventos incertos os quais, caso se materializem, poderão resultar em efeitos indesejados quanto ao atingimento do objetivo do projeto. Esse trabalho tem como objetivo geral mapear a produção científica nacional e internacional sobre o gerenciamento de riscos em projetos de alta complexidade e como objetivo específico realizar um estudo bibliométrico em projetos de Óleo e Gas, uma vez que foram identificadas lacunas do tipo: onde se localizam os principais grupos de pesquisas ou os players no gerenciamento de riscos desse tipo de projetos e a contribuição entre os grupos de pesquisa. Sendo assim, a metodologia utilizada se baseou na busca por trabalhos indexados no banco de dados do Scopus e as análises bibliométricas foram executadas através da ferramenta “R”. Dentre os resultados obtidos foi possível apresentar os autores que mais contribuem para o desenvolvimento da área pesquisada, a quantidade de documentos publicados no decorrer dos anos, as instituições que fomentam a pesquisa, a contribuição entre os países, etc. Com isso, concluiu-se que a pesquisa da área está fortemente afiliada às grandes instituições produtoras de Óleo e Gas, sejam elas públicas ou privadas. Além disso, foi possível notar que os estudos relacionados à essa área de conhecimento encontram-se em estágio de ascensão, aqui considerado um resultado positivo para a área de estudo.

**Palavras Chave:** Gerenciamento - Riscos - Óleo e Gas - bibliometria - projetos complexos

## 1. INTRODUÇÃO

Os riscos, em projetos, são um conjunto de circunstâncias e eventos incertos os quais, caso se materializem, poderão resultar em efeitos indesejados quanto ao atingimento do objetivo do projeto. Esse objetivo pode ser impactado negativamente sob diversas perspectivas, dentre as quais vale ressaltar os três primordiais parâmetros de sucesso em projetos: custos, cronograma e qualidade. Tendo em vista a criticidade desse tema é de extrema importância que ele seja abordado, gerenciado e propriamente documentado nas fases mais embrionárias e prematuras de um projeto, de forma que a análise de viabilidade econômica seja realizada, também, sob uma perspectiva de riscos.

Segundo Dey (2001) a dimensão do projeto é diretamente proporcional ao número de barreiras encontradas durante a sua execução pois estes são expostos à ambientes incertos e arriscados devido a fatores como: complexidade do *design* e do planejamento, presença de vários grupos de interesse (consultores, proprietários do projeto, investidores, governo, etc), recursos (materiais e humanos), ambiente climático, barreiras de idioma (a qual pode impactar negativamente a comunicação), barreiras territoriais e culturais, leis governamentais, etc.

Sob tal perspectiva é de extrema relevância citar os projetos globais de Óleo e Gas, os quais são classificados como projetos de extrema complexidade, devido ao significativo investimento de capital e por possuírem processos não triviais de construção, os quais contém elevados fatores de riscos. Conforme a pesquisa de Hatmoko & Khasani (2019) principalmente em projetos complexos, é muito importante gerenciar riscos relacionados aos atrasos, pois se possibilita mitigá-los, a fim de garantir que as datas acordadas de entrega poderão ser cumpridas.

Apesar da complexidade dos empreendimentos de Óleo e Gas, do grande número de trabalhos fomentados por sólidas instituições públicas ou privadas, a vasta quantidade de pesquisa desenvolvida nessa área e os avanços tecnológicos para se gerenciar, projetar e construí-los, não é possível obter informações básicas do tipo: onde se encontram os principais grupos de pesquisas ou os *players* no gerenciamento de riscos em projetos de óleo e gás e a contribuição entres os grupos.

Por isso e dada a relevância do tema, esse trabalho tem a intenção de entender quando se começou a gerenciar riscos em projetos de alta complexidade, quais os caminhos trilhados pelos principais autores e / ou instituições dessa área, as contribuições da pesquisa entre os países e outras observações relevantes. Além disso, essa pesquisa tem como objetivo geral realizar um estudo bibliométrico Costa (2010) sobre o tema gerenciamento de riscos em projetos de alta complexidade, aqui considerados os projetos de Óleo e gas. O trabalho é de alta relevância, uma vez que fornece bases sólidas para mapear a estrutura conceitual e a evolução dessa área do conhecimento, sustentando assim a elaboração de trabalhos científicos.

## 2. MÉTODOS BIBLIOMÉTRICOS

De acordo com Aria; Misuraca; Spano (2020) recentemente, graças a disponibilidade de bancos de dados on-line aliado ao desenvolvimento de ferramentas eficazes capazes de realizar análises automáticas, tem se aumentado a atenção despendida ao estudo sistemático da literatura científica, aquela que trata de determinados domínios de pesquisa. Quando um domínio de pesquisa específico atinge um certo grau de maturidade, é prática comum aos pesquisadores focarem na literatura gerada pela comunidade científica de referência. O estudo dessas diferentes publicações auxilia no descobrimento das primeiras escolas de pensamento e as conexões entre elas, salientando a circulação de novas ideias e tendências nessa comunidade de referência além de salientar a existência de barreiras.

Assim, para que um pesquisador evolua no desenvolvimento de uma pesquisa é de extrema importância que ele descubra como a comunidade científica já contribuiu, ou tem contribuído, a respeito de conhecimento sobre o tema. Pois, assim como proposto por Aristóteles, novas ideias surgem por meio da contraposição e contradição de ideias anteriores (CHUEKE, 2015).

A análise bibliométrica retrata a história e o estado da arte de uma específica área ou tópico de pesquisa, considerando a produção escrita como o maior canal formal de comunicação entre a comunidade científica. Através do uso da bibliometria se providencia análises objetivas e confiáveis baseadas em técnicas estatísticas, sejam básicas (exemplo, publicações no decorrer dos anos) ou mais complexas (exemplo redes de co-citação e co-autoria), possibilitando análises grandes volume de documentos relacionados à área de interesse (MCBURNEY; NOVAK, 2002).

Os procedimentos chave comumente implementados no estudo bibliométrico são análise de performance que objetiva avaliar a produtividade e a popularidade dos diferentes atores nas bases dos dados bibliográficos.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A amostra pesquisada é correspondente aos trabalhos indexados na base de dados do Scopus (acessado no período compreendido entre 02 Maio de 2020 e 22 de Maio de 2020). A escolha por essa base de dados se deu pela sua representatividade, por ser a maior base de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares, com ferramentas bibliométricas para acompanhar, analisar e visualizar a pesquisa (“Scopus | O maior banco de dados da literatura revisada por pares | Elsevier”, [s.d.]) além da facilidade de acesso via portal de periódicos da Capes. Essa base de dados é de extrema relevância uma vez que indexa periódicos, patentes e publicações em conferências. É importante ressaltar a existência de outras bases de dados que permite a exploração da literatura em diversos domínios científicos, são elas *Web of Science (WoS)*, Google Scholar, Science Direct entre outras (ARIA; CUCCURULLO, 2017) (ALMEIDA; DE PAULA, 2019).

Todas as análises e gráficos apresentados nas próximas sub-seções foram executadas através da ferramenta “R” (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

Para a estruturação da primeira estratégia de busca os termos e seus tesouros foram definidos conforme apresentado na Tabela 1. A construção desta tabela, foi baseada nas palavras-chave obtidas, considerando-se o objetivo da revisão sistemática.

**Tabela 1:** Estruturação da primeira estratégia de busca.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Termo - Português	Gerenciamento	Riscos	oleo e gas	mitigação
Termo - Inglês	Management	risk	"oil and gas"	mitigation
Tesouros	Administration		"petroleum"	mitigat*
	Assessment		"oil & gas"	
	Analy*		offshore	
			off-shore	
		"off shore"		

Baseando-se na tabela 1 executou-se uma busca preliminar, limitando-a aos seguintes campos: título, abstract e palavras-chave. A consulta inicial nos retornou uma grande quantidade de trabalhos, mais precisamente 3048 documentos. Então, com o objetivo de reduzir essa quantidade de arquivos retornados, optou-se por considerar apenas os

documentos nos idiomas inglês e português, porém o retorno de arquivos permaneceu elevado, 3016 documentos.

Na tentativa de reduzir a quantidade de documentos retornados, optou-se por refinar a busca, alterando ligeiramente os tesouros, o que pode ser verificado na Tabela 2.

**Tabela 2:** Estruturação da segunda estratégia de busca, adequação dos tesouros.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Termo - Português	Gerenciamento de Riscos	Projetos	oleo e gas
Termo - Inglês	"Risk Management"	Project*	"oil and gas"
Tesouros	"Risk Analysis"		"petroleum"
	"Risk Assessment"		"oil & gas"
	"Risk Administration"		offshore
	"Risk Evaluation"		off-shore
			"off shore"

Considerando a tabela 2, os tesouros e termo – inglês referentes à coluna “A” foram pesquisados somente nos títulos dos documentos, os demais termos foram pesquisados nos campos título, abstract e palavras-chave. Vale a pena ressaltar que os documentos foram limitados aos do idioma em inglês. Nessa busca foi possível identificar uma considerável redução nos arquivos retornados, 505 documentos.

Com o objetivo de aprimorar a pesquisa, optou-se por refinar ainda mais a busca pelos documentos relevantes. Por isso, foi realizada uma análise superficial nos abstracts e títulos dos documentos retornados portanto, concluiu-se que um dos motivos para o retorno de considerável quantidade de arquivos se devia ao fato da busca considerar trabalhos relacionados à acidentes em campos de petróleo ou riscos de acidentes em operações complexas de óleo e gás. Partindo desse princípio, decidiu-se restringir a busca por arquivos, excluindo da pesquisa os seguintes termos: hazard, safe e failure, essa restrição foi aplicada aos títulos dos documentos. É importante mencionar que foram adicionados alguns tesouros às colunas B e C. A estratégia de busca pode ser e apresentado na Tabela 3.

Vale ressaltar que a restrição foi aplicada nos seguintes campos: título, abstract e palavras-chave.

**Tabela 3:** Estruturação da terceira estratégia de busca, adequação dos tesouros.

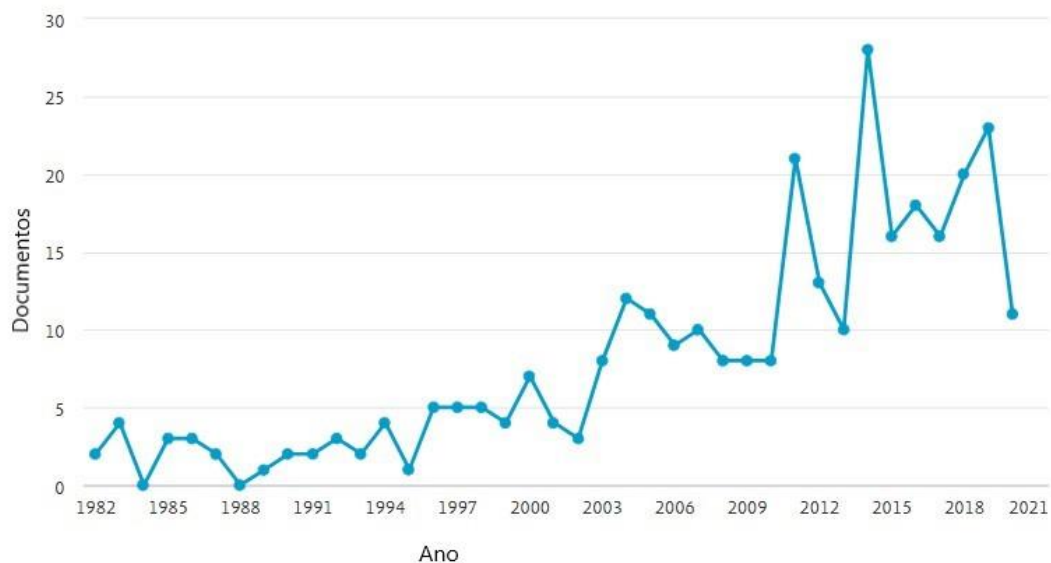
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Termo - Português	Gerenciamento de Riscos	Projetos	oleo e gas
Termo - Inglês	"Risk Management"	Project*	"oil and gas"
Tesouros	"Risk Analysis"	PMI	"petroleum"
	"Risk Assessment"	“P-M-I”	"oil & gas"
	"Risk Administration"	PM-BOK	offshore
	"Risk Evaluation"	PMBOK	off-shore
		“PM BOK”	"off shore"
		PRINCE*	onshore
			on-shore
			"on shore"
			upstream
			up-stream
			"up stream"
			midstream
			mid-stream
			"mid stream"
			downstream
		down-stream	
		"down stream"	

Após esse refinamento o Scopus retornou 312 documentos, considerando apenas os arquivos apresentados no idioma inglês.

#### 4. ANÁLISES, RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### 4.1 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO DECORRER DOS ANOS

Uma análise preliminar, realizada na base de dados do Scopus, evidencia que a pesquisa relacionada ao tema, Gerenciamento de Riscos, tem crescido, essa informação pode ser obtida através da análise na Figura 1. É importante ressaltar um considerável decaimento na quantidade de documentos publicados no decorrer do ano de 2020, isso se deve ao fato do ano de 2020 ainda não ter finalizado, esse dado foi mantido no gráfico, a fim de evidenciar esse fato e prover tal informação.

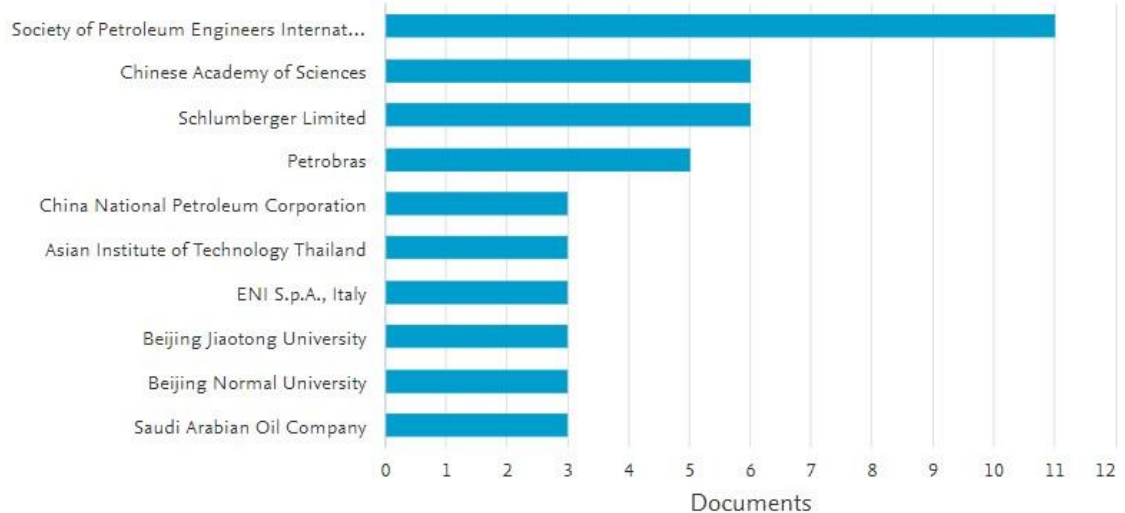


**Figura 1:** Documentos publicados no decorrer dos anos.

Ainda sobre os dados obtidos da Figura 1, é importante ressaltar o considerável aumento de documentos publicados no ano de 2011: vinte e um documentos relacionados ao tema de estudo foram indexados na base Scopus. O aumento de documentos publicados atinge o pico no ano de 2014, vinte e quatro documentos relacionados ao tema de estudo. Esse fato, provavelmente, se relaciona à queda nos preços do barril de petróleo em mais de 50% em meados de 2014, o que marcou o início de uma severa crise econômica e política na Venezuela, país com as maiores reservas de petróleo do mundo, que recebeu por sua exportação uma verdadeira fortuna entre 2004 e 2015: 750 bilhões de dólares.

##### 4.2 DOCUMENTOS POR AFILIAÇÃO

Na Figura 2, são apresentadas as *TOP 10* instituições que mais sustentaram a pesquisa relacionada ao tema gerenciamento de riscos.



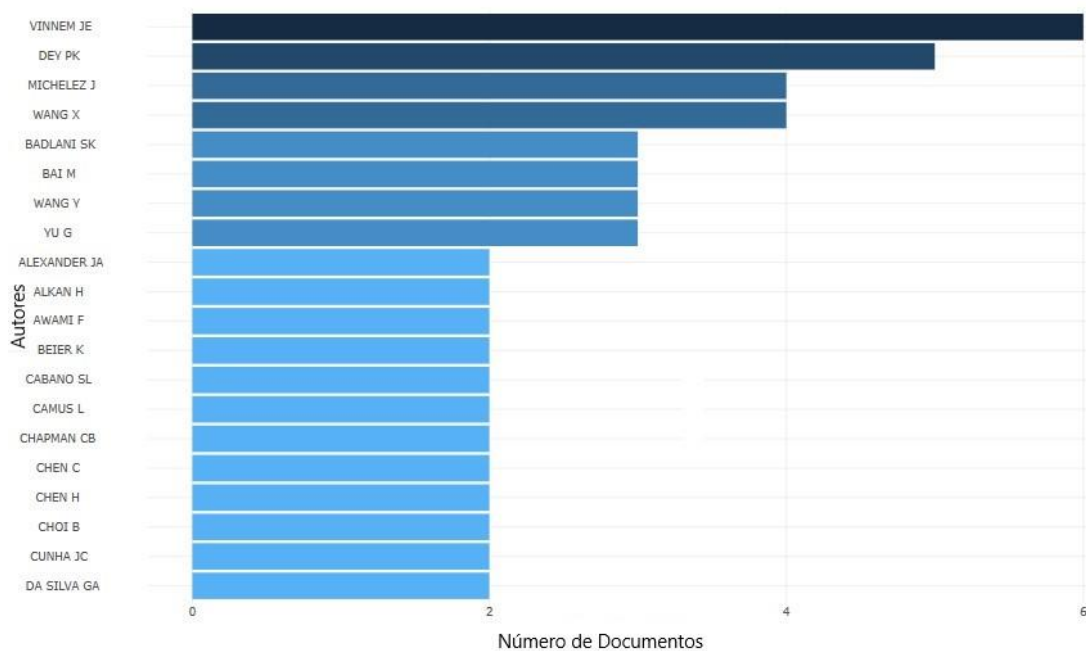
**Figura 2:** Documentos por afiliação, Top 10.

Um dos resultados mais interessantes obtidos através da Figura 2 é que dentre as instituições Top 10, 50% são empresas, públicas ou privadas, produtoras e / ou exploradoras de Óleo e Gas. Aqui, ressalta-se a grande importância da promoção de conhecimento e pesquisa científica nas empresas, de forma a se estabelecer conexões consistentes entre ciência e tecnologia assim como os desafios tecnológicos da produção realimentam o conhecimento científico (SUZIGAN; DE, [s.d.]).

A *Society of Petroleum Engineers International*, uma associação profissional sem fins lucrativos, que possui membros em mais de 143 países, foi listada como a instituição que mais possui documentos indexados na área pesquisada, mais precisamente, 11 documentos indexados na base Scopus (considerando a busca realizada, Tabela 3). Logo em seguida, a companhia *Schlumberger Limited*, com 6 documentos e a Petrobras, possui 5 documentos indexados na base Scopus.

#### 4.3 A CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Segundo Cuccurullo; Aria; Sarto (2016) selecionar autores-chave é um dos fatores mais importantes para contribuir com a estruturação e crescimento da área de estudo pois, nos anos subsequentes, os autores que mais publicaram tem um potencial impacto no tema da pesquisa. A figura 3 apresenta os vinte autores mais relevantes na área estudada.



**Figura 3:** Autores-Chave.

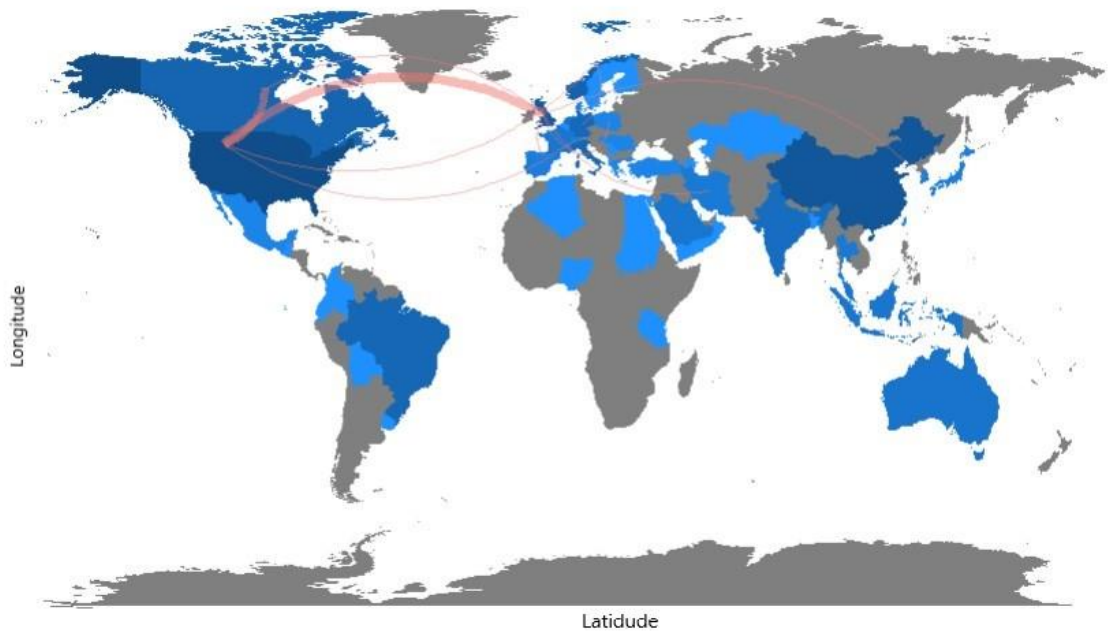
#### 4.4 O MAPA DE COLABORAÇÃO ENTRE OS PAÍSES

Ao analisar o mapa apresentado na Figura 4 é possível identificar, através das linhas vermelhas, o quanto os países têm colaborado entre si no que diz respeito à pesquisa e inferir, pela intensidade da cor azul, o número de trabalhos publicados nesses locais.

Sendo assim, realizando uma análise detalhada na figura 4 constata-se, pela intensidade da cor azul, os países onde mais se produz trabalhos relacionados ao tema pesquisado: gerenciamento de riscos em projetos de Óleo e Gas. Percebe-se uma grande quantidade de trabalhos desenvolvidos na China, Europa (mais precisamente no Reino Unido e Noruega), Índia, Austrália, alguns países do Oriente Médio e África. Na América do Sul é notória a contribuição do Brasil quanto ao número de trabalhos desenvolvidos. Porém a América do Norte é o continente que mais se inclina a estudar o gerenciamento de riscos em projetos de óleo e gás, sendo que os Estados Unidos se destacam por mais produzir conhecimento nessa área.

Segundo Haider (2020) em 2017 o mundo atingiu um novo record de produção de óleo, 92.6 milhões de barris por dia. Esse foi o oitavo ano consecutivo de aumento na produção de petróleo globalmente, com os Estados Unidos da América se tornando o maior produtor de petróleo em 2017 o oitavo ano consecutivo de aumento na produção global de óleo, os Estados Unidos se tornou o maior produtor de óleo em 2017, atingindo, pela primeira vez, a marca de 13 milhões de barris por dia, enquanto no mesmo ano, a Arábia Saudita e a Rússia foi o segundo e terceiro países da lista das dez nações produtoras de óleo, com 12 milhões e 11.3 milhões de barris por dia, respectivamente. Através desse dado é possível entender a intensa rede de colaboração partindo dos Estados Unidos e uma rede de colaboração entre os países da Europa com os países do Oriente Médio.

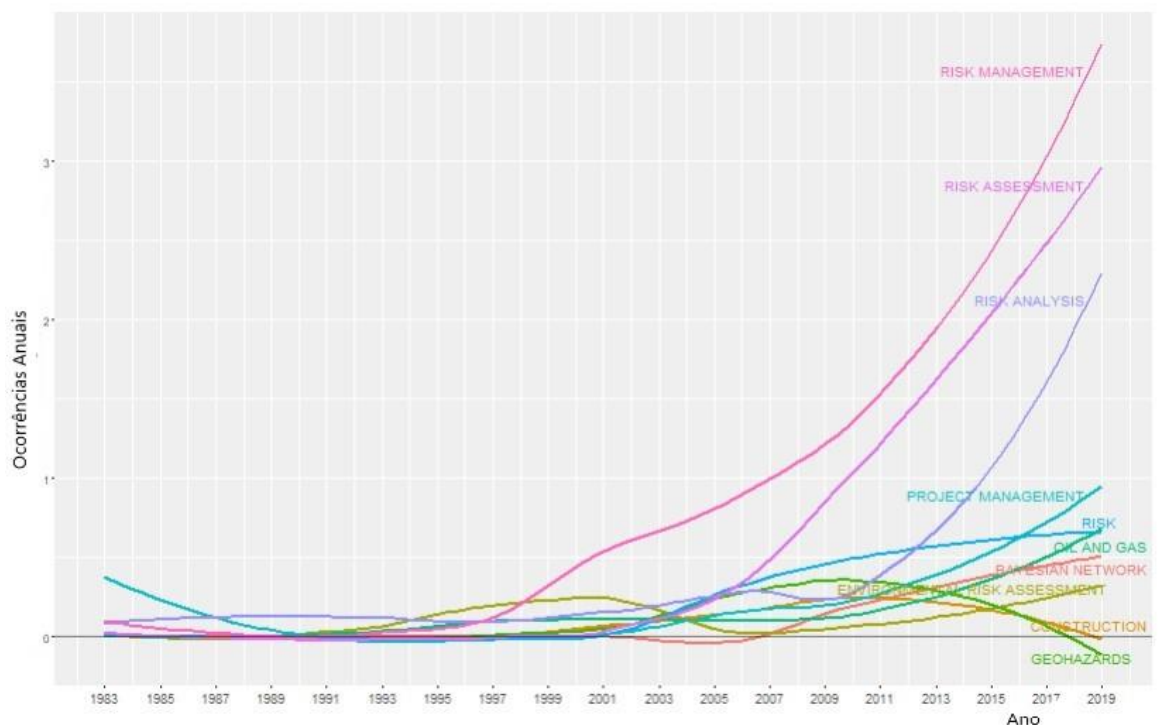
Apesar de, em 2017, a Rússia ter sido considerada o terceiro maior produtor de petróleo do mundo, em termos de relevância, esse país não se destaca em número de trabalhos indexados na base pesquisada.



**Figura 4:** Mapa de colaboração entre os países.

#### 4.5 AS PALAVRAS-CHAVES INFORMADAS PELOS AUTORES

O comportamento das palavras-chaves ao longo dos anos é um importante dado bibliométrico. A Figura 5 apresenta um gráfico que foi construído a partir das palavras-chaves citadas pelos autores nas publicações analisadas. Através dessa análise destaca-se o crescimento exponencial dos termos “Risk Management”, “Risk assessment” e “Risk Analysis”. Além disso, no decorrer dos anos, nota-se um certo crescimento no uso do termo “Project Management”. Em contrapartida, o termo “risk”, empregado isoladamente, mostra-se estar em desuso ao longo dos últimos anos.



**Figura 5:** As palavras-chaves.



#### 4.6 PRODUÇÃO DOS PRINCIPAIS AUTORES AO LONGO DOS ANOS

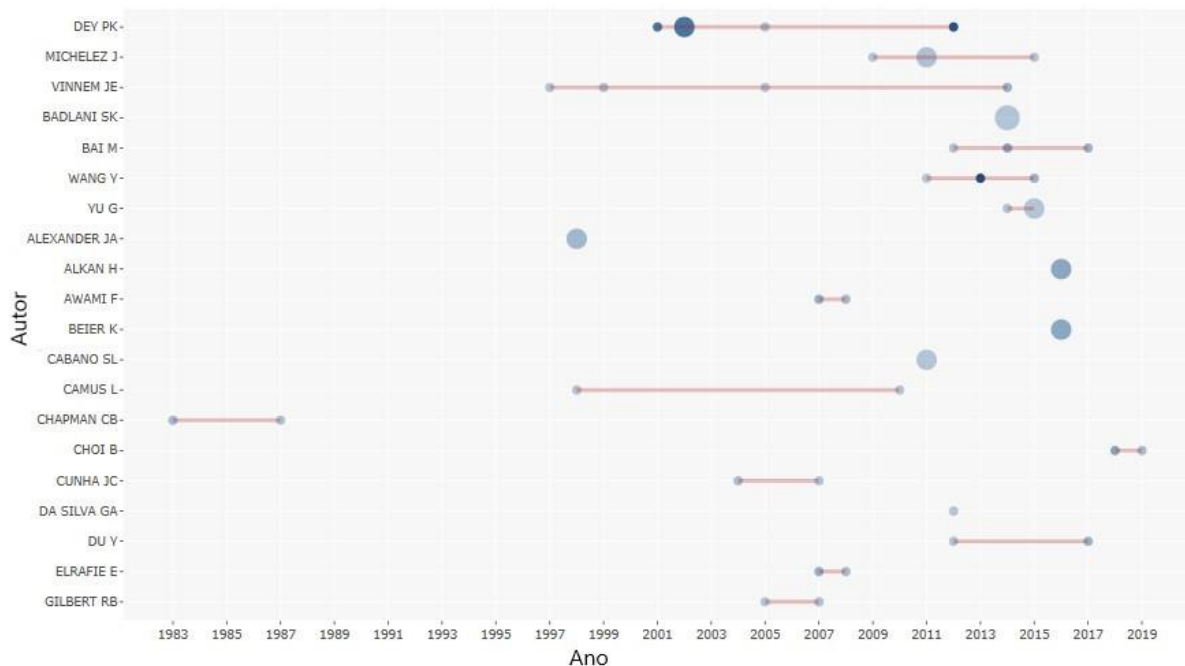
Outra análise de extrema importância é referente à produção dos principais autores ao longo dos anos, aqui apresentada na figura 6. Analisando essa figura o leitor pode notar a presença de circunferências de diferentes diâmetros e diferentes intensidades do tom azul.

A dimensão da circunferência é diretamente proporcional à quantidade de trabalhos publicados pelo autor e a intensidade do tom azul é diretamente proporcional ao número de vezes que o trabalho foi citado pela comunidade científica.

A partir de uma análise detalhada na Figura 6 é possível notar a relevância de alguns autores, como Prasanta Kumar Dey, que possui vários trabalhos publicados e indexados na base Scopus, dos quais alguns deles tem sido citado por outros pesquisadores. Além disso, é importante mencionar que Dey P.K. tem publicado trabalhos desde o ano 2001 até 2012, o que representa sua relevância para essa área de pesquisa.

Ainda analisando a Figura 6 nota-se a importância do autor Jan Erik Vinnem, que tem contribuído com essa área de pesquisa de 1997 até 2014.

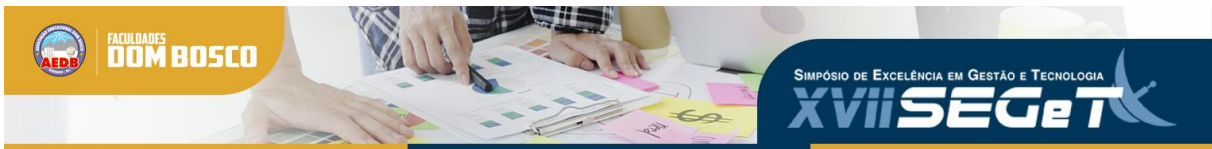
Apesar das análises evidenciadas nos dois últimos parágrafos, é possível notar, pela linha temporal traçada no eixo das abscissas, que nenhum dos 20 autores mais relevantes está inserido, pelo menos, há 20 anos nessa área de estudos e nenhum deles produziu grande número de trabalhos na área. Além disso, é importante notar que não há um autor que possui um grupo de pesquisas extremamente relevante na área pesquisada.



**Figura 6:** Produção dos autores no decorrer dos anos.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo mapear a produção científica nacional e internacional sobre o gerenciamento de riscos em projetos de alta complexidade, aqui considerados os projetos de Óleo e Gas, a partir de uma exploração de documentos indexados na base Scopus. Observou-se que a pesquisa nessa área está fortemente afiliada às grandes instituições produtoras de petróleo, sejam elas públicas ou privadas. Além disso, foi possível notar que os estudos relacionados à essa área de conhecimento encontram-se em estágio de ascensão, aqui considerado um resultado positivo para a área de estudo.



Embora o autor que mais tem contribuído com a área pesquisada no decorrer dos anos e com maior número de documentos na amostra esteja vinculado à uma universidade da Noruega, (Vinnem, J.E., da Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Department of Marine Technology, Trondheim, Norway), é flagrante a força dos Estados Unidos da América na pesquisa em Gerenciamento dos Riscos.

Certas limitações no estudo podem servir como ponto de partida para futuras pesquisas. A estratégia de busca, na base de dados do Scopus, não levou em conta a análise quantitativa do gerenciamento de riscos em projetos complexos. Conforme apresentado no trabalho de (“Decision support system for risk management: a case study”, [s.d.]) a análise quantitativa de riscos é abordada através de AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e análise de árvores de decisão. A abordagem quantitativa permite quantificar os riscos através de análise de probabilidade e severidade, e várias respostas alternativas são desenvolvidas com a apresentação dos custos atribuídos à mitigação dos riscos identificados. Então, os valores monetários esperados são derivados para cada alternativa da árvore de decisões e a subsequente análise de probabilidades fornece os subsídios para o processo de decisão do gerenciamento dos riscos.

Outra limitação (e sugestão para futuros trabalhos) decorre da ausência de algumas análises realizadas nos estudos bibliométricos, por exemplo, não foram demonstradas as redes de acoplamento bibliográfico as quais podem ser compreendidas como o “inverso” da co-citação (KESSLER, 1963).

## 6. REFERÊNCIAS

**ALMEIDA, F.; DE PAULA, L. G.** The Place of Uncertainty in Heterodox Economics Journals: A Bibliometric Study. *Journal of Economic Issues*, v. 53, n. 2, p. 553–562, 3 abr. 2019.

**ARIA, M.; CUCCURULLO, C.** bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959–975, nov. 2017.

**ARIA, M.; MISURACA, M.; SPANO, M.** Mapping the Evolution of Social Research and Data Science on 30 Years of Social Indicators Research. *Social Indicators Research*, 4 fev. 2020.

Ascension and decline of successful companies: a bibliometric study on the Icarus paradox | Cunha Filho | *Iberoamerican Journal of Strategic Management (IJSM)*. Disponível em: <<http://www.revistaiberoamericana.org/ojs/index.php/ibero/article/view/2741>>. Acesso em: 26 maio. 2020.

**CHANG, Y.** et al. Dynamic Bayesian networks based approach for risk analysis of subsea wellhead fatigue failure during service life. *Reliability Engineering & System Safety*, v. 188, p. 454–462, ago. 2019.

**CHUEKE, G. V.** O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. São Paulo, n. 2, p. 5, 2015.

**COSTA, H. G.** Modelo para webibliomining: proposta e caso de aplicação. *Revista da FAE*, v. 13, n. 1, p. 115–126, 2010.

**CUCCURULLO, C.; ARIA, M.; SARTO, F.** Foundations and trends in performance management. A twenty-five years bibliometric analysis in business and public administration domains. *Scientometrics*, v. 108, n. 2, p. 595–611, ago. 2016.

Decision support system for risk management: a case study. *risk management*, p. 16, [s.d.].

**DEY, P. K.** Decision support system for risk management: a case study. *Management Decision*, v. 39, n. 8, p. 634–649, out. 2001.

**HAIDER, W. H.** Estimates of Total Oil & Gas Reserves in The World, Future of Oil and Gas Companies and SMART Investments by E & P Companies in Renewable Energy Sources for Future Energy Needs.



International Petroleum Technology Conference. Anais... In: INTERNATIONAL PETROLEUM TECHNOLOGY CONFERENCE. Dhahran, Kingdom of Saudi Arabia: International Petroleum Technology Conference, 2020Disponível em: <<http://www.onepetro.org/doi/10.2523/IPTC-19729-MS>>. Acesso em: 23 maio. 2020

**HATMOKO, J. U. D.; KHASANI, R. R.** Mapping Delay Risks of EPC Projects: A Case Study of A Platform and Subsea Pipeline of An Oil and Gas Project. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, v. 598, p. 012095, 6 set. 2019.

**KESSLER, M. M.** Bibliographic coupling between scientific papers. American Documentation, v. 14, n. 1, p. 10–25, jan. 1963.

**KUO, Y.-C.; LU, S.-T.** Using fuzzy multiple criteria decision making approach to enhance risk assessment for metropolitan construction projects. International Journal of Project Management, v. 31, n. 4, p. 602–614, maio 2013.

**MCBURNEY, M. K.; NOVAK, P. L.** What is bibliometrics and why should you care? Proceedings. IEEE International Professional Communication Conference. Anais... In: IPCC 2002 REFLECTIONS ON COMMUNICATION. IEEE INTERNATIONAL PROFESSIONAL COMMUNICATION CONFERENCE. Portland, OR, USA: IEEE, 2002Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/1049094/>>. Acesso em: 24 maio. 2020

Scopus | O maior banco de dados da literatura revisada por pares | Elsevier. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>>. Acesso em: 24 maio. 2020.

**SUZIGAN, W.; DE, M.** TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 329. p. 27, [s.d.].

**TESFAMARIAM, S.; SADIQ, R.** Risk-based environmental decision-making using fuzzy analytic hierarchy process (F-AHP). Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, v. 21, n. 1, p. 35–50, 29 set. 2006.

**VINNEM, J. E.** Uncertainties in a risk management context in early phases of offshore petroleum field development. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, v. 32, p. 367–376, nov. 2014.

**ZOU, P. X. W.; ZHANG, G.; WANG, J.** Understanding the key risks in construction projects in China. International Journal of Project Management, v. 25, n. 6, p. 601–614, ago. 2007.