

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e
Gestão

DEFESA DE MESTRADO

Desenvolvimento Regional a partir da Indústria de Óleo e Gás

BRUNO LEONARDO SILVA PEREIRA

2020

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e
Gestão

Desenvolvimento Regional a partir da Indústria de Óleo e Gás

BRUNO LEONARDO SILVA PEREIRA

Romeu e Silva Neto
(Orientador)

Henrique Rego Monteiro da Hora
(co-orientador)

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Área de Concentração em Sistemas Computacionais.

Campos dos Goytacazes, RJ

Março de 2020

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e
Gestão

BRUNO LEONARDO SILVA PEREIRA

Desenvolvimento Regional a partir da Indústria de Óleo e Gás

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão (MPSAEG), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão

Aprovado em 27 de março de 2020.

Romeu e Silva Neto
Doutor em Engenharia de Produção - IFF
(Orientador)

Henrique Rego Monteiro da Hora
Doutor em Engenharia de Produção - IFF

Valdecy Pereira - UFF

Leandro Bruno Santos - UFFBiblioteca Anton Dakitsch

Biblioteca Anton Dakitsch
CIP - Catalogação na Publicação

P111d Pereira, Bruno Leonardo Silva
 Desenvolvimento Regional a partir da Indústria de Óleo e Gás / Bruno
 Leonardo Silva Pereira - 2020.
 66 f.: il.

 Orientador: Romeu e Silva Neto
 Coorientador: Henrique Rego Monteiro da Hora

 Dissertação (mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e
 Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Mestrado
 Profissional em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Campos dos
 Goytacazes, RJ, 2020.
 Referências: f. 65 a 66.

 1. Óleo e gás. 2. Desenvolvimento econômico. 3. Bibliometria. I. Neto,
 Romeu e Silva, orient. II. Hora, Henrique Rego Monteiro da, coorient. III.
 Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca Anton Dakitsch do IFF com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a NOV Flexibles, que possibilitou e incentivou este importante crescimento em minha carreira.

Aos meus orientadores, professores Romeu e Silva e Henrique da Hora, pela dedicação e clareza nas orientações que permitiram o pleno desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do IFF, em específico os do curso SAEG, pelo privilégio em trocar experiências e receber vasto conhecimento e aprendizado.

À minha família, pelo incentivo, paciência e compreensão da necessidade de minha dedicação para conclusão deste trabalho.

“No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem-feita ou não faz.” (Ayrton Senna).

RESUMO

A indústria de óleo e gás vem desde a revolução industrial tendo um papel ímpar na economia mundial e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social das diversas áreas produtoras. Nesse contexto é importante notar que apesar do recurso ser o mesmo, as diretrizes e políticas adotadas em cada região influenciaram suas características socioeconômicas. A presente pesquisa tem objetivo de sacar estudos de temas relacionados ao desenvolvimento regional em áreas produtoras de petróleo, através de métodos bibliométricos na base *Scopus* utilizando palavras-chave relacionadas ao tema afim de obter um conjunto de produções acadêmicas da área. Um segundo objetivo é realizar uma revisão sistemática nos artigos mais relevantes da pesquisa previamente realizada, com um olhar mais específico acerca do desenvolvimento regional nestas áreas que tiveram o petróleo como alavancador. E por fim, selecionar uma amostra contendo regiões ao redor do mundo e aplicar a técnica de mineração de dados buscando identificar quais aspectos levaram estas regiões ao patamar a que elas se encontram no atual cenário. Com isso pretende-se mostrar como a temática é abordada no meio acadêmico, e as relações existentes no desenvolvimento da indústria de Óleo & Gás em regiões previamente definidas.

Palavras-chave: Óleo e gás. Desenvolvimento econômico. Bibliometria.

ABSTRACT

The oil and gas industry since the industrial revolution has played a unique role in the world economy and contributing to the economic and social development of the various producing areas. In this context it is important to note that although the resource is the same, the guidelines and policies adopted in each region have influenced its socioeconomic characteristics. The present research has the objective of extracting studies of themes related to regional development in petroleum producing areas, using bibliometric methods in the Scopus base using keywords related to the theme in order to obtain a set of academic productions of the area. A second objective is to carry out a systematic review of the most relevant articles of the previous research, with a more specific look at regional development in these areas that had oil as leverage. Finally, select a sample containing regions around the world and apply the data mining technique to identify which aspects have led these regions to the level they are in the current scenario. This is intended to show how the topic is approached in the academic environment, and the relationships existing in the development of the Oil & Gas industry in previously defined regions.

Keywords: Oil and gas. Economic development. Bibliometrics.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS.....	9
1.1.1	<i>Geral.....</i>	9
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO E OBJETIVOS.....	9
2	ARTIGO 1 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE TRABALHOS RELACIONADOS ATRAVÉS DE UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO	11
2.1	RESUMO	11
2.2	ABSTRACT	11
2.3	INTRODUÇÃO	12
2.4	ESTRATÉGIA METODOLÓGICA	13
2.4.1	<i>Classificação da pesquisa</i>	<i>13</i>
2.4.2	<i>Procedimentos técnicos.....</i>	<i>13</i>
2.5	RESULTADOS	14
2.5.1	<i>Levantamento da Cronologia da Produção</i>	<i>14</i>
2.5.2	<i>Termos relevantes e emergentes</i>	<i>15</i>
2.5.3	<i>Veículos usuais de comunicação científica</i>	<i>18</i>
2.5.4	<i>Autores mais frequentes</i>	<i>20</i>
2.5.5	<i>Artigos com Maior Número de Citações.....</i>	<i>21</i>
2.5.6	<i>Produção Científica global.....</i>	<i>23</i>
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
2.6.1	<i>Quanto aos objetivos.....</i>	<i>24</i>
2.6.2	<i>Quanto ao trabalho realizado</i>	<i>24</i>
2.6.3	<i>Quanto ao trabalho futuro</i>	<i>25</i>
2.7	REFERÊNCIAS	26
3	ARTIGO 2 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.	28
3.1	RESUMO	28
3.2	ABSTRACT	28
3.3	INTRODUÇÃO	29
3.4	METODOLOGIA	30
3.4.1	<i>Classificação da Pesquisa</i>	<i>30</i>
3.4.2	<i>Estratégia de busca e seleção de trabalhos</i>	<i>30</i>
3.5	ANÁLISE SISTEMÁTICA.....	31
3.5.1	<i>América</i>	<i>31</i>

3.5.2	<i>África</i>	31
3.5.3	<i>Asia</i>	32
3.5.4	<i>Oriente</i>	33
3.5.5	<i>Europa Ocidental</i>	34
3.5.6	<i>Europa Oriental</i>	34
3.6	RESULTADOS.....	36
3.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
3.8	REFERÊNCIAS	39

4 ARTIGO 3 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA ANÁLISE DE MINERAÇÃO DE DADOS DO TERRITÓRIO E SEU ENTORNO42

4.1	RESUMO	42
4.2	ABSTRACT	42
4.3	INTRODUÇÃO	43
4.4	METODOLOGIA	47
4.5	RESULTADOS.....	49
4.5.1	<i>Comparação Brasil X Canadá</i>	50
4.5.2	<i>Canadá 1995 – 2005</i>	51
4.5.3	<i>Canadá 1995 – 2015</i>	52
4.5.4	<i>Canadá 2005 – 2015</i>	54
4.5.5	<i>Brasil 1995 – 2005</i>	56
4.5.6	<i>Brasil 1995 – 2015</i>	58
4.5.7	<i>Brasil 2005 – 2015</i>	59
4.5.8	<i>Rio de Janeiro 1991 – 2010</i>	61
4.5.9	<i>Rio de Janeiro 2000 - 2010</i>	62
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
4.7	REFERÊNCIAS	65

1 APRESENTAÇÃO

Desde o final do século XIX, com o surgimento dos primeiros motores à combustão a indústria se viu em uma transição onde mais tarde estes motores ocupariam o lugar das máquinas a vapor que tinham no carvão sua fonte principal. Com a intensificação de novas tecnologias o petróleo veio a se tornar a principal fonte de energia internacional, vindo a transformar a indústria e os transportes para a forma que conhecemos atualmente, passando o petróleo a ser uma das principais *commodities* do mundo atualmente.

Para Porter (1986) a essência de uma estratégia competitiva é relacionar uma companhia ao seu meio ambiente. Mesmo este meio ambiente relevante sendo muito amplo, abrangendo forças econômicas e sociais, o aspecto principal para a empresa é a indústria em que ela compete. Nesse sentido o desenvolvimento de uma estratégia competitiva é a criação de uma fórmula ampla para o modo como uma empresa irá competir e quais deveriam ser as metas e políticas necessárias para levá-la a seus objetivos.

Ainda nessa linha, para Tordo et al. (2013) o desenvolvimento econômico sustentável no setor de óleo e gás é de longo prazo. Para alcançá-los os seus pensadores devem se concentrar em políticas e projetos que promovam o emprego inclusivo, maximizando a sinergia entre os setores econômicos para que se adaptem a natureza global e a evolução deste setor.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Reconhecendo o crescimento e desenvolvimento de áreas que tiveram o petróleo como o seu *core business* como um conceito complexo, é preciso destacar como se deu este fenômeno em algumas regiões do mundo atrelando iniciativas de ordem privada e pública de curto, médio e longo prazo.

1.2 Estrutura do trabalho e objetivos

Este subcapítulo procura ambientar o leitor acerca da temática abordada vista nos artigos que serão apresentados nesta pesquisa.

ARTIGO 1 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE TRABALHOS RELACIONADOS ATRAVÉS DE UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Neste contexto, o objetivo deste artigo é mapear a produção científica na área do desenvolvimento regional em localidades produtoras de óleo e gás, propondo-se a identificar como se aborda esta temática no meio acadêmico e agregando a pesquisadores da área informações relevantes para o estudo do tema previamente abordado.

ARTIGO 2 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Este trabalho tem como objetivo analisar a indústria de Óleo e Gás a luz do desenvolvimento regional em áreas que foram diretamente impactadas por este segmento ao longo dos anos. Para tal o trabalho buscará de 20 a 30 artigos mais relevantes levantados no estudo anterior e através do método de revisão sistemática buscará interpretar criticamente todas estas pesquisas relevantes.

ARTIGO 3 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA ANÁLISE DE MINERAÇÃO DE DADOS DO TERRITÓRIO E SEU ENTORNO

Afim de demonstrar e exemplificar os estudos realizados nos artigos anteriores, o propósito deste estudo é analisar seis regiões que tiveram o petróleo como alavancador econômico e realizar análises de seus índices de desenvolvimento e crescimento a luz da técnica de mineração de dados, buscando demonstrar quais fatores os levaram ao ponto onde se encontram hoje, além de realizar alguns apontamentos nestes resultados.

2 ARTIGO 1 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE TRABALHOS RELACIONADOS ATRAVÉS DE UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

2.1 Resumo

A indústria de óleo e gás vem desde a revolução industrial tendo um papel ímpar na economia mundial e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social das diversas áreas produtoras. Nesse contexto é importante notar que apesar do recurso ser o mesmo, as diretrizes e políticas adotadas em cada região influenciaram suas características socioeconômicas. A presente pesquisa tem objetivo de sacar estudos de temas relacionados ao desenvolvimento regional em áreas produtoras de petróleo. Para tal foi realizado um estudo bibliométrico na base *Scopus* utilizando palavras-chave relacionadas ao tema afim de obter um conjunto de produções acadêmicas da área. Uma amostra de 397 estudos fora relacionada, apresentando palavras-chave mais encontradas, periódicos com maior número de artigos relacionados, autores com maior número de publicações, cronologia das produções científicas, etc. Por fim mostrando que o tema tem espaço para novas pesquisas, como por exemplo o desenvolvimento de áreas que tiveram o petróleo como um alavancador socioeconômico, além do aumento significativo nos últimos anos de publicações relacionadas.

Palavras-chave: Óleo e gás. Desenvolvimento econômico. Bibliometria.

2.2 Abstract

The oil and gas industry since the industrial revolution has played a unique role in the world economy and contributing to the economic and social development of the various producing areas. In this context it is important to note that although the resource is the same, the guidelines and policies adopted in each region have influenced its socioeconomic characteristics. The objective of this research is to study studies related to regional development in oil producing areas. For this, a bibliometric study was carried out at the Scopus base using keywords related to the subject in order to obtain a set of academic productions of the area. A sample of 397 studies were related, presenting more found keywords, periodicals with greater number of related articles, authors with greater number of publications, chronology of scientific productions, etc. Finally, it shows that the theme has room for new research, such as the

development of areas that had oil as a socio-economic leverage, in addition to the significant increase in the last years of related publications.

Keywords: Oil and gas. Economic development. Bibliometrics.

2.3 INTRODUÇÃO

Desde a época da revolução industrial, o setor de óleo e gás vem desempenhando um papel fundamental na transformação econômica e mobilidade na vida cotidiana da maior parte da população mundial. De acordo com a *Global Agenda Council on the Future of Oil & Gas* (2016) numa discussão sobre o futuro do óleo e gás no *World Economic Forum*, o petróleo era tão fundamental para o desenvolvimento da sociedade moderna para a industrialização, que o século XX pode ser considerado como a Idade do Petróleo. Ainda hoje aproximadamente 31% da energia primária usada globalmente vem de combustíveis à base do petróleo enquanto o gás natural representa mais 21% do total da oferta mundial de energia.

Acerca disto busca-se explorar como se deram as evoluções no ciclo exploratório do petróleo no que tange às políticas adotadas, ao modelo de desenvolvimento e a evolução socioeconômica da região.

Araújo e Alvarenga (2011) ressaltam que a bibliometria como área de estudo tem um papel fundamental na análise da produção científica de um país, podendo retratar o comportamento e o desenvolvimento de uma área de conhecimento.

Segundo Chueke e Amatucci (2015) estudos bibliométricos colaboram na tarefa de sistematizar as pesquisas realizadas num determinado campo conhecimento e endereçar oportunidades a serem investigadas em pesquisas futuras. A pesquisa acadêmica deve tratar problemas herdados de conhecimentos anteriores visando avançar na geração de novas descobertas.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é mapear a produção científica na área do desenvolvimento regional em localidades produtoras de óleo e gás, propondo-se a identificar como se aborda esta temática no meio acadêmico e agregando a pesquisadores da área informações relevantes para o estudo do tema previamente abordado. Para Costa *et al.* (2012) a bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística que permite medir índices de produção e disseminação do conhecimento e que uma vez identificada a produção científica, é importante compreender de que forma pode ser avaliada.

2.4 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

2.4.1 Classificação da pesquisa

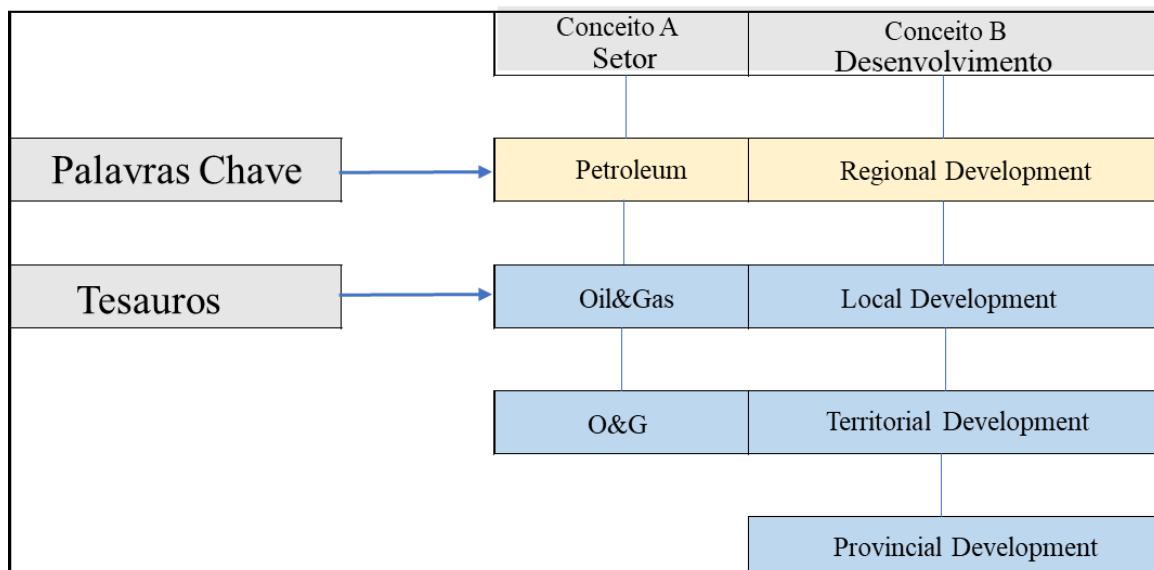
Segundo Silva e Menezes (2005), a pesquisa pode ser classificada em quatro vertentes: quanto a sua natureza, quanto a forma de abordagem do problema, quanto aos seus objetivos e quanto aos procedimentos técnicos.

Do ponto de vista da natureza, esta pesquisa é classificada como aplicada por não se preocupar em desenvolver novos métodos e sim em utilizar conhecimento já existente em um cenário real. Quanto a abordagem é uma pesquisa quantitativa, uma vez que procura traduzir números para serem analisados de forma estatística. Com relação aos objetivos a pesquisa é exploratória, buscando maior familiaridade ao assunto abordado e tornando-o mais exposto. E quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa fundamentalmente bibliográfica, sendo executada com recursos bibliométricos.

2.4.2 Procedimentos técnicos

Para a coleta da amostra de estudos científicos, a base de dados utilizada para o estudo bibliométrico foi a *Scopus*. A maior base de dados de publicações científicas, que reúne mais de 75 milhões de registros e mais de 24 mil periódicos (ELSEVIER, 2019).

Figura 2.1 - Palavras-chave, tesouros e termos correspondentes



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida para se iniciar a pesquisa foram selecionadas as palavra-chave “oil and gas” ou “Petroleum” ou “Oil&Gas” ou “O&G” e “regional w/2 development” ou “local w/1 development” ou “territorial w/1 development” ou “provincial w/1 development”.

Quadro 2.1 - Estratégia de busca

Frase de busca	Conceito
TITLE-ABS-KEY (“oil and gas” OR “Petroleum” OR “Oil&Gas” OR “O&G”)	Setor de óleo e gás
TITLE-ABS-KEY (“regional w/2 development” OR “local w/1 development” OR “territorial w/1 development” OR “provincial w/1 development”)	Desenvolvimento regional

Fonte: Elaboração própria

Na sequência com essa seleção realizada, busca-se dar ênfase em pontos como: periódicos com maior número de artigos relacionados, autores com maior número de publicações, cronologia das produções científicas, etc.

Os metadados dos documentos retornados da estratégia de prospecção de artigos foram tratados via ferramenta bibliometrix.

Também via bibliometrix na identificação das palavras chaves foi selecionada a opção Keywords Plus, onde o programa realiza a busca não somente em títulos e resumos, mas também realiza uma análise de correspondência múltipla na estrutura no trabalho buscando definir as palavras e termos mais encontrados.

2.5 RESULTADOS

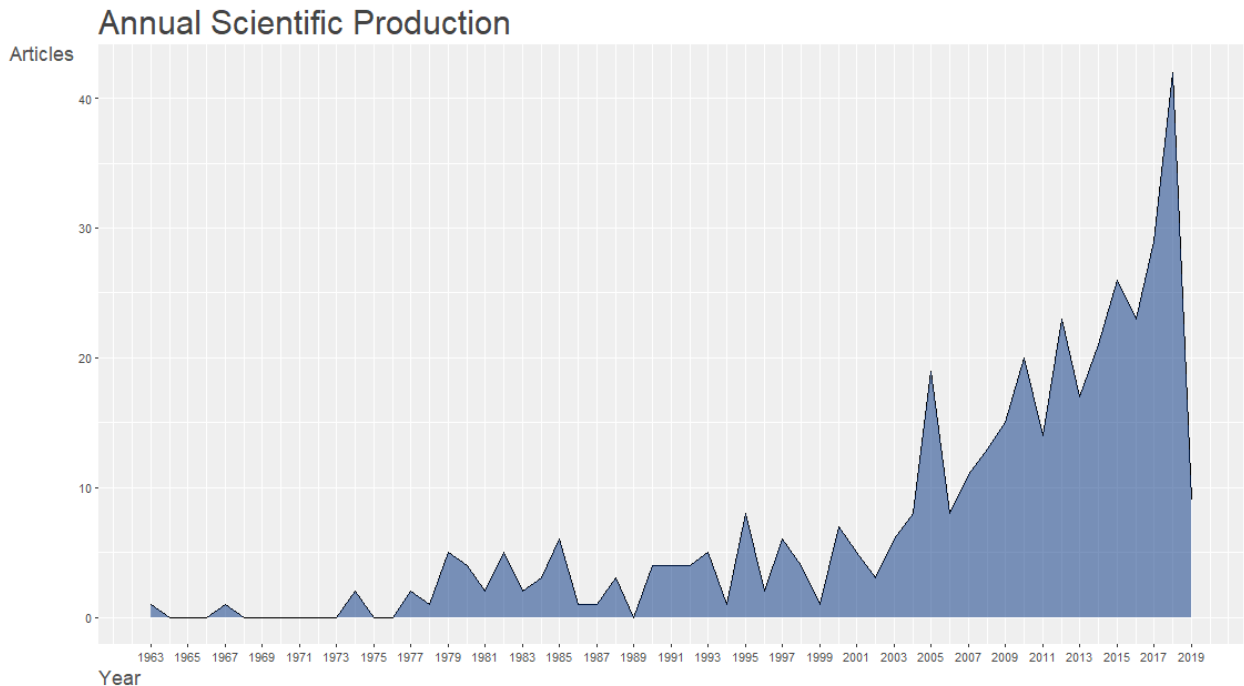
Na base onde foi realizada a busca, identificou-se 397 periódicos datados entre 1963 a 2019, com um número de autores próximo de 955.

2.5.1 Levantamento da Cronologia da Produção

O número de artigos encontrados por ano de publicação relacionado ao assunto abordado está representado na figura abaixo. O que permite observar quando os temas passaram

a ser abordados na literatura acadêmica em uma ordem cronológica, analisando ainda os períodos de maior exploração.

Figura 2.2 - Evolução anual da produção científica.



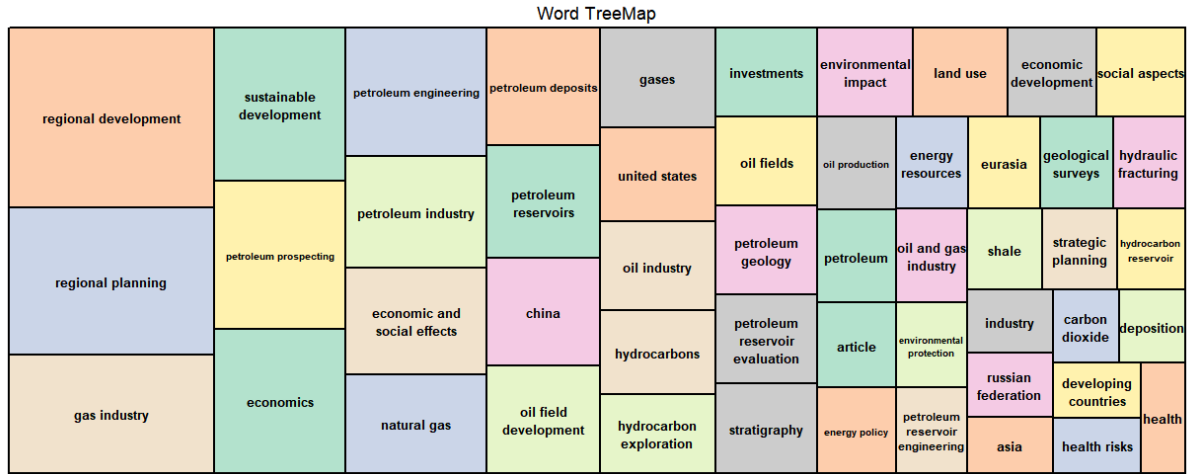
Fonte: Elaboração própria

Através da análise da figura 2.2, podemos inferir que o estudo do tema abordado no artigo não é recente, mas que a exploração acadêmica teve um crescimento considerável após o ano de 2003, ultrapassando a barreira dos 40 estudos anuais em 2018. Uma grande relação que pode ser feita a este fato foi o aumento de preço deste insumo atrelado ao aumento de consumo na década passada, gerando certa relevância ao tema no meio acadêmico.

2.5.2 Termos relevantes e emergentes

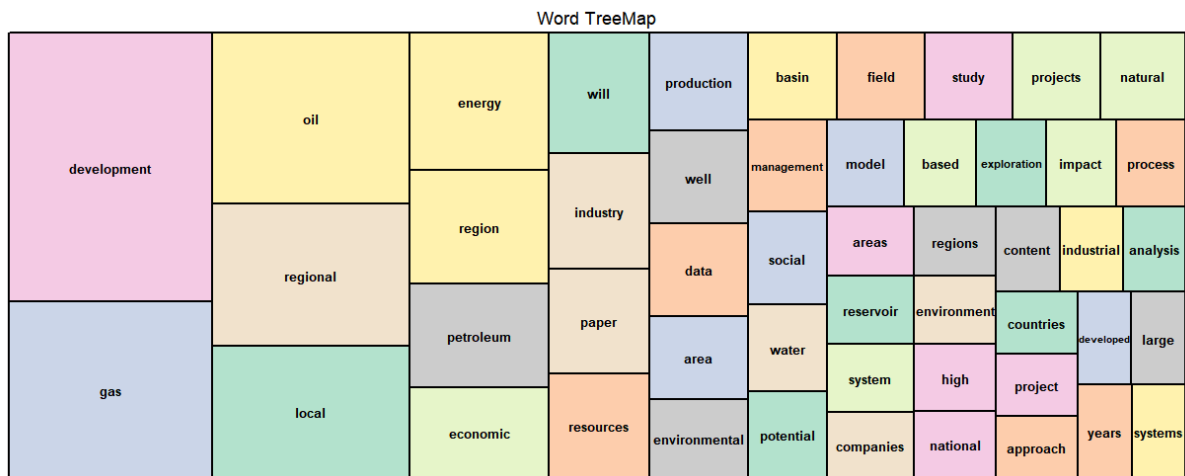
Verificando as palavras-chave (*Keywords*) dos artigos pesquisados, foram identificados 50 termos mais frequente que foram agrupados em forma de nuvem de palavras conforme figura 2.3.

Figura 2.3 - Palavras chaves dos artigos pesquisados – Keywords Plus.



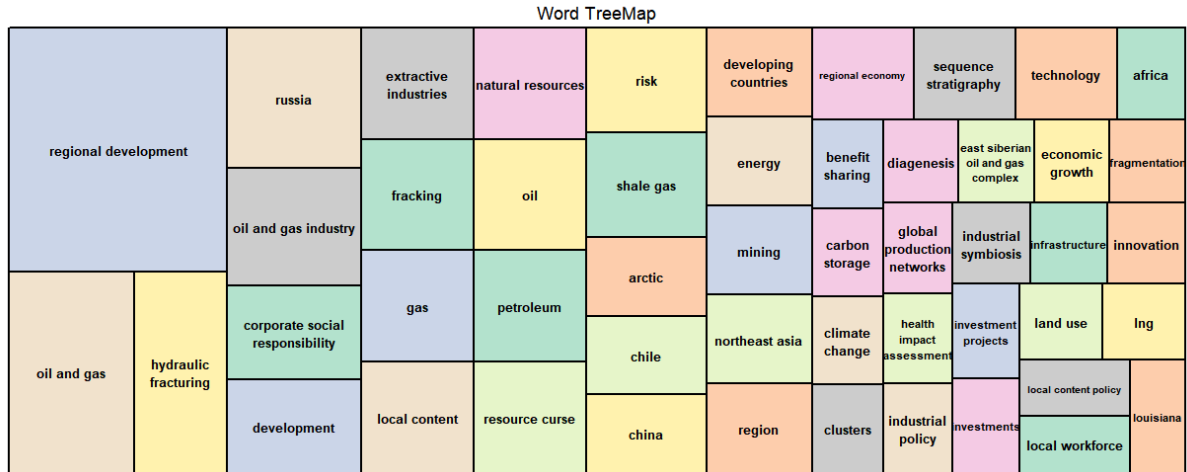
Fonte: Elaboração própria.

Figura 2.4 - Palavras chaves dos resumos pesquisados – Abstracts.



Fonte: Elaboração própria

Figura 2.5 - Palavras chaves dos autores pesquisados – Author`s Keywords

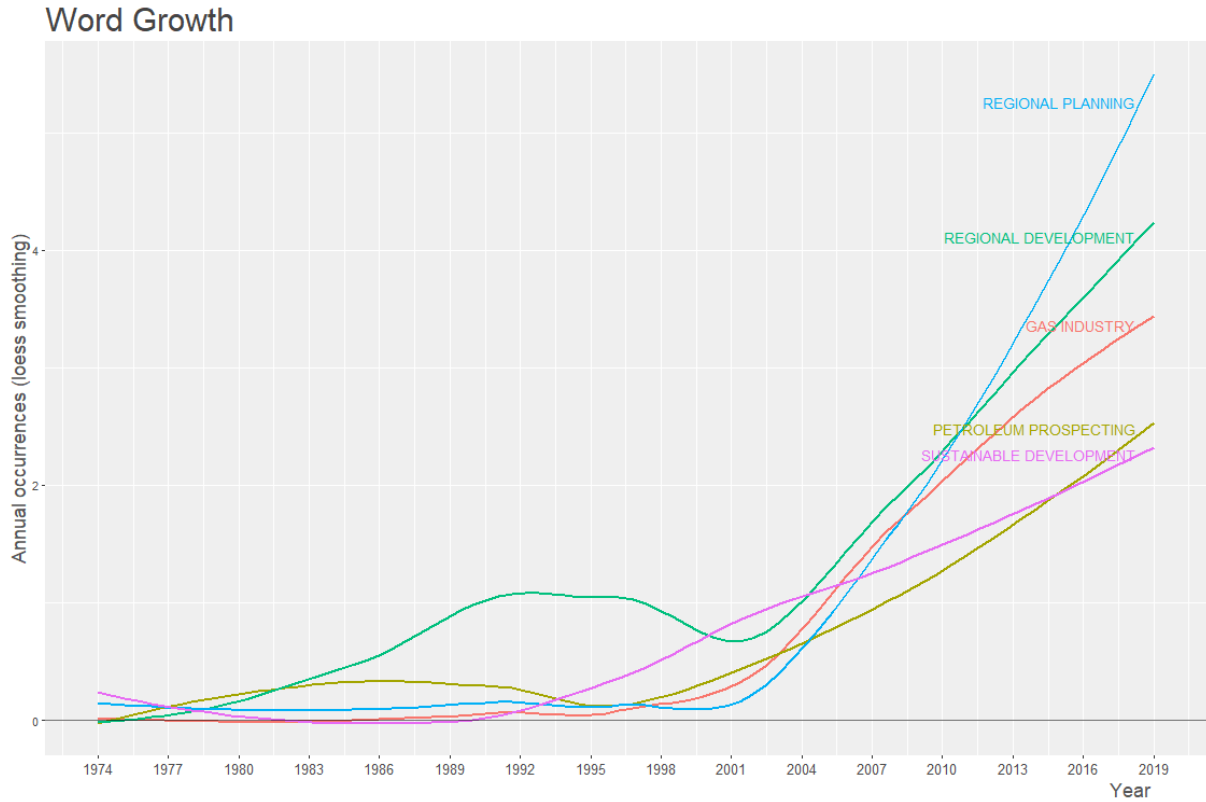


Fonte: Elaboração Própria

A árvore de palavras ilustra a quantidade de vezes em que os termos apareceram nas palavras-chave dos artigos pesquisados. Lembrando-se que foram excluídas para a elaboração da nuvem as palavras-chave utilizadas na pesquisa por apresentarem grande associação com o tema e com o objetivo de proporcionar uma visão apenas dos termos semelhantes e correspondentes. Os termos “regional development”, “regional planning”, “gas industry”, “sustainable development” e “petroleum prospecting” foram os mais citados em comparação aos outros.

Verificou-se a seguir como se deu a evolução dos termos na comunicação científica em série histórica:

Figura 2.6 - Evolução dos Termos Citados



Fonte: Elaboração Própria

2.5.3 Veículos usuais de comunicação científica

O quadro 2.2 destaca os 23 periódicos que possuem no mínimo três publicações sobre o tema, mostrando o título do periódico com a respectiva quantidade de artigos publicados.

Quadro 2.2 - Quantidade de artigos por periódicos

Periódico	Artigos	Percentual
Energy policy	8	2,0
Society of petroleum engineers - spe international conference on health safety and environment in oil and gas exploration and production 2010	8	2,0
Oil and gas journal	7	1,8
Proceedings - spe annual technical conference and exhibition	6	1,5
International gas union world gas conference papers	5	1,3
Aapg bulletin	4	1,0
Geological society special publication	4	1,0
Iop conference series: earth and environmental science	4	1,0
Norsk geografisk tidsskrift	4	1,0
Proceedings of the annual offshore technology conference	4	1,0
World petroleum congress proceedings	4	1,0
2005 international petroleum technology conference proceedings	3	0,8
Atmospheric environment	3	0,8
Energy research and social science	3	0,8
Extractive industries and society	3	0,8
Geologia нефти i gaza	3	0,8
Marine and petroleum geology	3	0,8
Petroleum geology conference proceedings	3	0,8
Proceedings of the international offshore and polar engineering conference	3	0,8
Regional research of russia	3	0,8
Resources policy	3	0,8
Society of petroleum engineers - spe/appea int. Conference on health safety and environment in oil and gas exploration and production 2012: protecting people and the environment - evolving challenges	3	0,8
World oil	3	0,8

Fonte: Elaboração própria

Através da análise do quadro acima, infere-se que a soma dos artigos publicados nestes 23 periódicos representa 23,9% dos artigos publicados referentes ao tema. Entretanto podemos notar pelo número de periódicos (393), que o tema é amplo e abordado em periódicos de diversas áreas. Ressaltando ainda que não existe um meio dominante, visto que os artigos estão bem distribuídos em vários periódicos.

2.5.4 Autores mais frequentes

Quadro 2.3 - Quantidade de publicações por autores

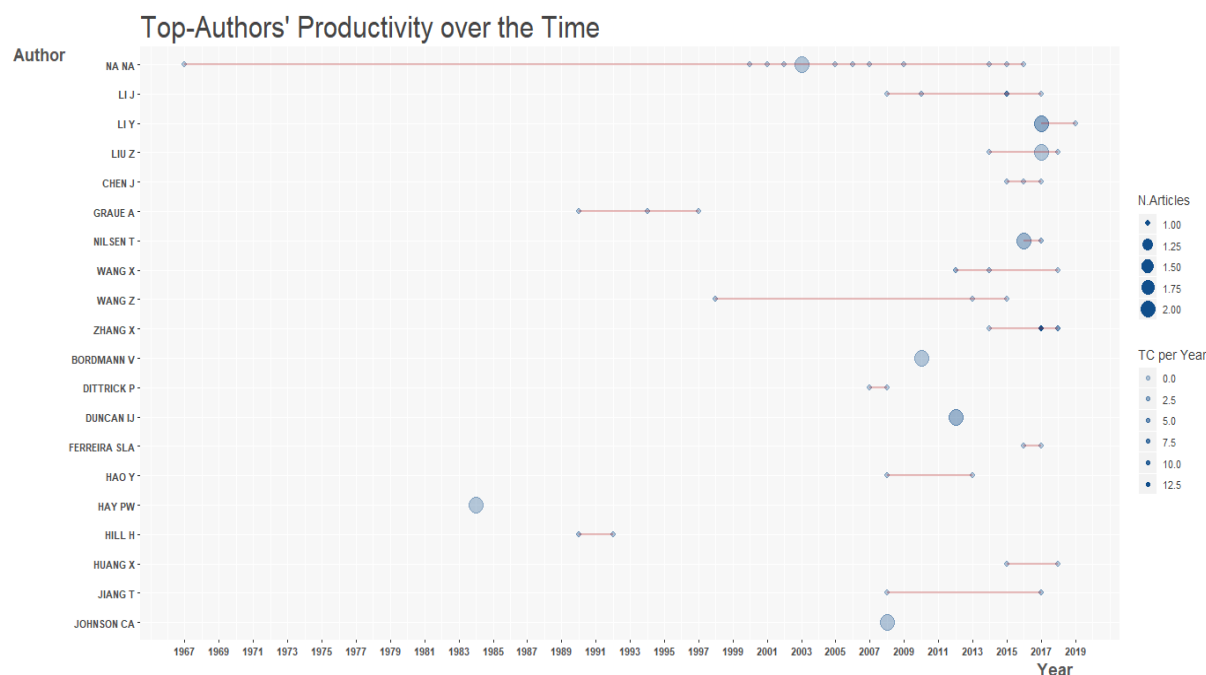
Autores	Artigos	Autores	Artigos
NA NA	13	MACKAY GA	2
LI J	4	MOORE BJ	2
LI Y	4	MYERS SD	2
LIU Z	4	NICOT JP	2
CHEN J	3	PERVEZ T	2
GRAUE A	3	PETROV AN	2
NILSEN T	3	POSTALI FAS	2
WANG X	3	QAMAR SZ	2
WANG Z	3	RACH NM	2
ZHANG X	3	ROBERTSON DC	2
BORDMANN V	2	SHANNON PM	2
DITTRICK P	2	SHARF IV	2
DUNCAN IJ	2	UNDERTHUN A	2
FERREIRA SLA	2	VIZHINA IA	2
HAO Y	2	WANG J	2
HAY PW	2	WELMAN L	2
HILL H	2	YAN X	2
HUANG X	2	YANG S	2
JIANG T	2	YANG X	2
JOHNSON CA	2	ZHANG B	2
KHARITONOVA VN	2	ZHOU J	2
LI C	2	ZHOU X	2
LI S	2	ZHOU Y	2
LIU H	2	LIU Y	2

Fonte: Elaboração própria

No quadro 2.3 estão representados 48 autores com mais de duas publicações indexadas na base *Scopus*. Observa-se um destaque para os autores Li J, Li Y e Liu Z que aparecem com quatro publicações cada.

É possível verificar através da Figura 2.7, a produção ao longo do tempo dos autores referenciados anteriormente.

Figura 2.7 - Produção ao Longo dos Anos



Fonte: Elaboração Própria

É possível notar que muitas das publicações destes autores são recentes acerca do tema, o que vai de encontro com a evolução do setor do óleo e gás neste período. Sua evolução se dá a partir da década de 80 e que pode-se identificar alguns poucos autores que se dedicam por um tempo maior ao tema. Pode-se citar Wang Z, que iniciou seu trabalho neste tema em 1996 e foi até 2015. Li J com início em 2008 até 2017 e Jiang T, também de 2008 a 2017.

2.5.5 Artigos com Maior Número de Citações

Foram apontadas as publicações que apresentaram o maior número de citações. Dentre esses, foram selecionados os que apresentaram mais do que 30 citações como mostrado no quadro 2.4:

Quadro 2.4 - Artigos com maior número de citações

Autor	Título do Artigo	Periódico	Nro de Citações	Ano de Publicação
DEMIRBAS AH;DEMIRBAS I	IMPORTANCE OF RURAL BIOENERGY FOR DEVELOPING COUNTRIES	ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT	168	2007
ANTIZAR-LADISLAO B;TURRION-GOMEZ JL	SECOND-GENERATION BIOFUELS AND LOCAL BIOENERGY SYSTEMS	BIOFUELS, BIOPRODUCTS AND BIOREFINING	146	2008
DROHAN PJ;BRITTINGHAM M;BISHOP J;YODER K	EARLY TRENDS IN LANDCOVER CHANGE AND FOREST FRAGMENTATION DUE TO SHALE-GAS DEVELOPMENT IN PENNSYLVANIA: A POTENTIAL OUTCOME FOR THE NORTHCENTRAL	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	91	2012
HENDRIX MS;BRASSELL SC;CARROLL AR;GRAHAM SA	SEDIMENTOLOGY, ORGANIC GEOCHEMISTRY, AND PETROLEUM POTENTIAL OF JURASSIC COAL MEASURES: TARIM, JUNGGAR, AND TURPAN BASINS, NORTHWEST CHINA	AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS BULLETIN	83	1995
SMITH LG	IMPACT ASSESSMENT AND SUSTAINABLE RESOURCE MANAGEMENT	IMPACT ASSESSMENT AND SUSTAINABLE RESOURCE	51	1993
FEARY DA;BURT JA;BARTHOLOMEW A	ARTIFICIAL MARINE HABITATS IN THE ARABIAN GULF: REVIEW OF CURRENT USE, BENEFITS AND MANAGEMENT IMPLICATIONS	OCEAN AND COASTAL MANAGEMENT	47	2011
KARAGIORGAS M;BOTZIOS A;TSOUTSOS T	INDUSTRIAL SOLAR THERMAL APPLICATIONS IN GREECE ECONOMIC EVALUATION, QUALITY REQUIREMENTS AND CASE STUDIES	RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS	47	2001
DOGLIONI C;PROSSER G	FOLD UPLIFT VERSUS REGIONAL SUBSIDENCE AND SEDIMENTATION RATE	MARINE AND PETROLEUM GEOLOGY	42	1997
PENGE J;TAYLOR B;HUCKERBY JA;MUNNS JW	EXTENSION AND SALT TECTONICS IN THE EAST CENTRAL GRABEN	PETROLEUM GEOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS	39	1993
BEYDOUN ZR	EVOLUTION OF THE NORTHEASTERN ARABIAN PLATE MARGIN AND SHELF: HYDROCARBON HABITAT AND CONCEPTUAL FUTURE POTENTIAL	REVUE - INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE	38	1993
ZHANG X;BAI X	INCENTIVE POLICIES FROM 2006 TO 2016 AND NEW ENERGY VEHICLE ADOPTION IN 2010-2020 IN CHINA	RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS	38	2017
HILL H	INDONESIA'S INDUSTRIAL TRANSFORMATION I PART I	BULLETIN OF INDONESIAN ECONOMIC STUDIES	36	1990
NYGAARD E;LIEBERKIND K;FRYKMAN P	SEDIMENTOLOGY AND RESERVOIR PARAMETERS OF THE CHALK GROUP IN THE DANISH CENTRAL GRABEN.	GEOLOGIE EN MIJNBOW	34	1982
LI J;ZHENG M;CHEN X;LI D;WANG S;SONG T	CONNOTATION ANALYSES, SOURCE-RESERVOIR ASSEMBLAGE TYPES AND DEVELOPMENT POTENTIAL OF UNCONVENTIONAL HYDROCARBON IN CHINA	SHIYOU XUEBAO/ACTA PETROLEI SINICA	33	2015
MOLIERE M	BENEFITING FROM THE WIDE FUEL CAPABILITY OF GAS TURBINES: A REVIEW OF APPLICATION OPPORTUNITIES	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS.	32	2002
ITE UE	PARTNERING WITH THE STATE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: SHELL'S EXPERIENCE IN THE NIGER DELTA, NIGERIA	SUSTAINABLE DEVELOPMENT	31	2007
GREINER R;YOUNG MD;MCDONALD AD;BROOKS M	INCENTIVE INSTRUMENTS FOR THE SUSTAINABLE USE OF MARINE RESOURCES	OCEAN AND COASTAL MANAGEMENT	31	2000
KLAUSEN TG;RYSETH AE;HELLAND-HANSEN W;GAWTHORPE R;LAURSEN	REGIONAL DEVELOPMENT AND SEQUENCE STRATIGRAPHY OF THE MIDDLE TO LATE TRIASSIC SNADD FORMATION, NORWEGIAN BARENTS SEA	MARINE AND PETROLEUM GEOLOGY	30	2015

Fonte: Elaboração própria

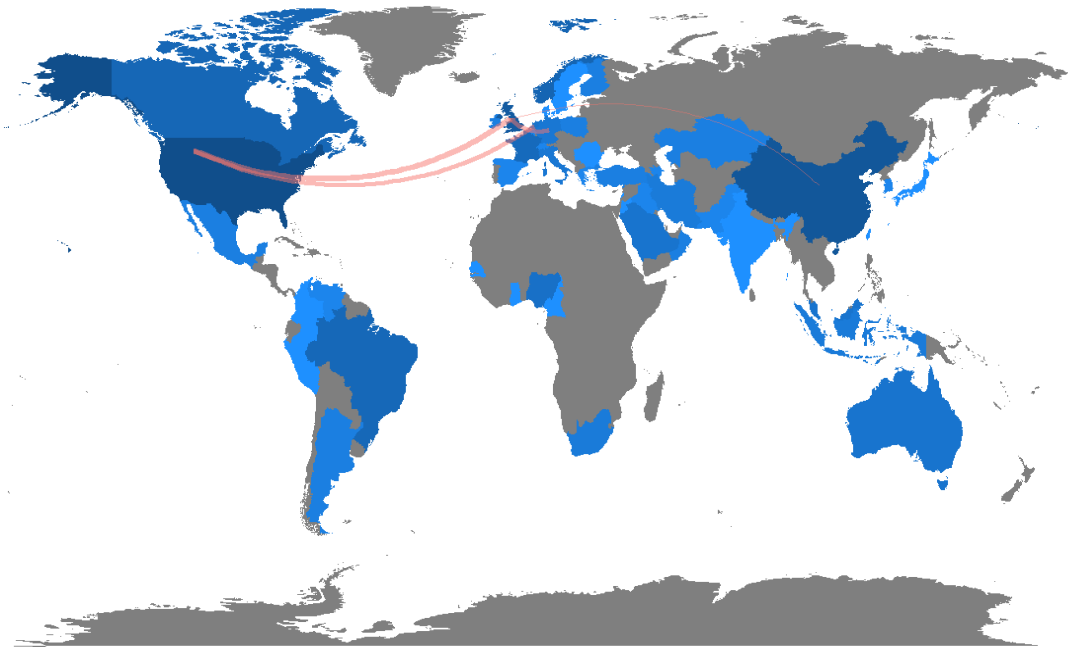
O Erro! Fonte de referência não encontrada., apresenta os autores, artigos, periódico, número de citações e ano de publicação dos 15 artigos identificados na presente pesquisa. A análise dos resultados apesar de mostrar um autor com mais de 150 citações, Demirbas AH, existe uma distribuição bastante homogeneia em número de citações entre os outros autores. Outro ponto a ser ressaltado é que existem dois periódicos que aparecem duas vezes entre estes

15 mais citados, são eles *Ocean and Coastal Management* e *Petroleum Geology Conference Proceedings*.

2.5.6 Produção Científica global

Pela análise do mapa *mundi*, identificou-se que a nacionalidade dos trabalhos relacionados nesta pesquisa se concentra entre americanos e chineses, que apesar de serem os mais produtivos nesta temática, não conduzem pesquisas em colaboração entre si.

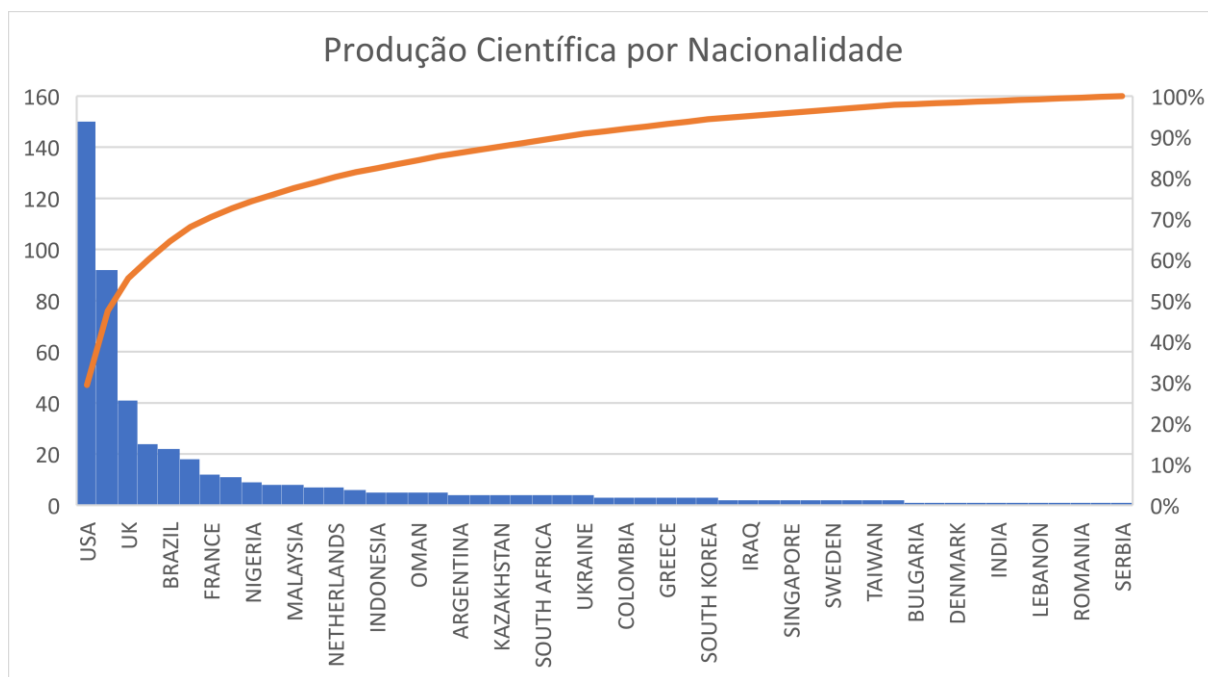
Figura 2.8 – Produção Científica no Mundo



Fonte: Elaboração própria

Entretanto analisando a Figura 3, identificamos que também existe espaço para outras nacionalidades e dentre elas alguns relevantes que serão abordas em trabalhos futuros dando ênfase em áreas específicas em regiões do Brasil, México, Canadá e Noruega.

Figura 3 – Produção científica por nacionalidade



Fonte: Elaboração Própria

2.6 Considerações Finais

2.6.1 Quanto aos objetivos

Após a análise de algumas características sobre o tema pesquisado, pode-se inferir algumas considerações acerca das informações contidas neste estudo. No que tange ao campo da bibliometria o trabalho atinge seu objetivo, pois foi mapeada a produção científica na área do desenvolvimento regional em localidades produtoras de petróleo, identificando como esta temática é abordada no meio acadêmico.

2.6.2 Quanto ao trabalho realizado

No estudo destacam-se palavras-chaves, periódicos com maior número de artigos, autores com maior número de publicações, distribuição da produção científica no mundo e a cronologia das publicações levantadas.

Com relação a área do Petróleo existem inúmeras publicações referentes a diversos assuntos, entretanto, no que tange ao assunto abordado neste estudo, a amostra levantada foi de 397 publicações sendo destacada a relação entre “oil and gas”, “Petroleum” e “regional development”.

Tomando os 50 termos mais encontrados, as palavras-chave que mais se destacam são “regional development”, “regional planning”, “gas industry”, “sustainable development” e “petroleum prospecting”, mostrando uma relação intrínseca com as palavras-chave. Não foi pesquisado “economics”, entretanto pode-se aferir que quando se trata da indústria de óleo e gás é quase que intrínseco falar de economia tanto nas formas políticas de direcionamento quanto na evolução local ou global neste aspecto.

No âmbito dos autores, dos 48 autores com mais de 2 publicações percebe-se um equilíbrio entre eles onde somente três autores, Li J, Li Y e Liu Z indexaram quatro trabalhos na base analisada. Já com relação aos trabalhos com maior número de citações, ressalvo o trabalho publicado por Demirbas (2007), com 168 citações, verifica-se uma maior homogeneidade no número de citações no restante do grupo de 15 artigos.

Em relação à nacionalidade das produções científicas indexadas nesta pesquisa destacam-se dois países, Estados Unidos e China, com 150 e 92 documentos respectivamente. O Brasil aparece em quinto lugar com 22 estudos, mostrando que o assunto é também relevante no meio acadêmico nacional e bem atrelado ao desenvolvimento que o setor vem apresentando nas últimas décadas.

A análise cronológica aponta que o período a partir de 2003 apresenta um aumento considerável na exploração dos temas analisados, o que pode ser notado pelo aumento no número de publicações. Isto pode denotar que ainda é um tema que precisa ser explorado e que faz sentido futuras pesquisas sobre novos pontos de vista ou dando continuidade a algumas vertentes já abordadas.

2.6.3 Quanto ao trabalho futuro

Observa-se que com o aumento do número de publicações nos últimos anos mostra que a comunidade científica tem dado pertinência ao tema. Alguns gráficos nos remetem ao aumento de consumo/exploração e expansão do setor a partir do ano de 2003. Outro aspecto relevante é que não existe nenhuma autor referência sobre o tema, que ainda se mostra bastante amplo acerca das vertentes que podem ser consideradas. Abre-se também para o futuro, a

análise mais detalhada dos trabalhos levantados nesta pesquisa através de uma revisão sistemática, vendo que muitos deles trazem questões regionais de países que serão utilizados como fonte de estudo nos próximos artigos, afim de se buscar um conhecimento mais aprofundado acerca do tema.

2.7 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação**, Florianópolis, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011.

BIBLIOMETRIX. Disponível em: <https://www.bibliometrix.org/>. Acesso em: 8 out. 2019.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015.

COSTA, T. et al. A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BIBLIOTECÁRIOS, ARQUIVISTAS E DOCUMENTALISTAS, 11., 2012, Lisboa. Anais [...]. Disponível em: <https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/view/429>. Acesso em: 30 nov. 2019.

ELSEVIER. **Scopus**. 2019. Disponível em: https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0017/114533/Scopus_GlobalResearch_Factsheet2019_FINAL_WEB.pdf. Acesso em: 10 set. 2019.

GLOBAL AGENDA COUNCIL ON THE FUTURE OF OIL & GAS. **Future of Oil & Gas**. 2016. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/GACFutureofOilandGas_Executive_Summary.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

HILSON, G. The extractive industries and development in sub-Saharan Africa: An introduction. **Resources Policy**, [s.l.], v. 41, n. 1, p. 1–3, 2014.

KASTNING, T. Basic overview of Ghana's emerging oil industry. Disponível em: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/ghana/10490.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

LAGUNA, N. M. Oil policies and privatization strategies in Mexico: Implications for the petrochemical sector and its production spaces. **Energy Policy**, United Kingdom, v. 32, n. 18, p. 2035–2047, 2004.

MASSARA, V. M.; YOSHIZAKI, H. T. Y.; UDAETA, M. E. M. Regional development in Metropolitan Region of Santos and pre-salt [Desenvolvimento regional na Região Metropolitana de Santos e o pré-sal]. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v. 10, n. 1, p. 257–280, 2014.

PLYASKINA, N. I.; KHARITONOVA, V. N.; VIZHINA, I. A. Policy of regional authorities in establishing petrochemical clusters of Eastern Siberia and the Far East. **Regional Research**

of **Russia**, *Russia*, v. 7, n. 3, p. 225–236, 2017.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

POSTALI, F. A. S.; NISHIJIMA, M. Oil windfalls in Brazil and their long-run social impacts. **Resources Policy**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 94–101, 2013.

Silva, E. L. da; Menezes, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em:
https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acesso em: 13 jan. 2019.

TORDO, S. et al. **Local content policies in the oil and gas sector**. Washington: World Bank, 2013. Disponível em:
<http://documents.worldbank.org/curated/pt/549241468326687019/pdf/789940REVISED000Box377371B00PUBLIC0.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2019.

3 ARTIGO 2 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

3.1 Resumo

De acordo com Tordo et al. (2013) muitos fatores podem contribuir para as características de desenvolvimento de uma região como por exemplo a qualidade do sistema nacional de educação, que pode não ser adequado para gerar uma oferta de trabalhadores com o necessário conhecimento e habilidades, o tamanho das reservas de petróleo que podem não ser suficientes para apoiar o desenvolvimento econômico sustentável, o ritmo exploratório que pode ser rápido demais e não permitindo o desenvolvimento das habilidades locais. Este trabalho tem como objetivo analisar a indústria de Óleo e Gás a luz do desenvolvimento regional em áreas que foram diretamente impactadas por este segmento ao longo dos anos. A fim de demonstrar tais afirmações o trabalho buscará de 20 a 30 artigos mais relevantes levantados no estudo anterior e através do método de revisão sistemática buscará interpretar criticamente todas estas pesquisas relevantes. Com isso será possível identificar em regiões específicas mundiais como se dá ou como foram as características que nortearam o desenvolvimento destas localidades.

Palavras-chave: Desenvolvimento regional. Óleo e gás. Revisão.

3.2 Abstract

According to Tordo et al. (2013) many factors can contribute to a region's development resources, such as the quality of the national education system, which cannot be adequate to generate a supply of workers with the necessary knowledge and skills, or the size of oil reserves that may not be accessible to support sustainable economic development, the exploratory pace that may be too fast and does not allow the development of local skills. This work aims to analyze the oil and gas industry in regional development in areas that have been directly impacted by this segment over the years. In order to demonstrate such statements or work to search 20 to 30 most relevant articles raised in the previous study and through the systematic review method seek to critically interpret all these relevant researches. With this, it will be possible to identify in specific regions of the world, as if they were or as resources that the north or the development of these locations.

Keywords: Regional development. Oil and gas. Review.

3.3 Introdução

Muito se fala que o esgotamento do petróleo está próximo, entretanto muitos estudiosos acreditam que este processo será lento com um declínio que irá levar um amplo período. De acordo com Ebenhack e Martínez (2009) a demanda global de energia vem aumentando exponencialmente a mais de 100 anos, e ainda metade da população mundial não tem acesso a fontes e serviços modernos de energia.

Na indústria de Óleo e Gás muito se discute em como as companhias e governos envolvidos nesta atividade conduzem ou contribuem para o desenvolvimento destas regiões. De acordo com Tysiachiniouk e Petrov (2017) a maioria das companhias que exercem atividades no Ártico e Rússia declaram seu compromisso com acordos de compartilhamento de benefícios no caminho do desenvolvimento de comunidades locais que vão desde benefícios monetários e não monetários. Deixando claro que esta política de benefícios depende de fatores internacionais, investidores, legislação vigente no país, contextos regionais etc.

Em um outro estudo Tysiachiniouk *et al.* (2018) procura demonstrar que este compartilhamento de benefícios foi um conceito firmado na Convenção para Preservação da Biodiversidade de 1992 e no Protocolo de Nagoya. É descrito como a troca entre atores que concedem o acesso a um recurso particular e atores que compensem pelo seu uso. Tais benefícios podem vir em forma de fundos de desenvolvimento e investimento, compartilhamento de ações e impostos. Além de benefícios não monetários como educação, instalações médicas, emprego, treinamentos e serviços.

Apesar dos pontos positivos existem, segundo Seydlitz; Jenkins; Hampton (1995), pontos negativos que devem ser ressaltados e monitorados: escassez de moradias e altos valores de alugueis, aumento da disparidade de renda durante o auge da atividade de extração, aumento do custos do setor de prestação de serviços e dependência econômica da extração por parte da comunidade anfitriã. Neste estudo ele ressalta que as comunidades altamente envolvidas no processo de extração experimentam uma montanha-russa econômica de melhorias de curto prazo, principalmente no primeiro ano de extração, sucedidas de quedas no segundo e terceiro ano após o aumento das atividades de exploração.

Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo analisar a indústria de Óleo e Gás a luz do desenvolvimento regional em áreas que foram diretamente impactadas por este

segmento ao longo dos anos. Para tal o trabalho buscará de 20 a 30 artigos mais relevantes levantados no estudo anterior e através do método de revisão sistemática buscará interpretar todas estas pesquisas relevantes.

3.4 Metodologia

Nesta seção será apresentada a classificação da pesquisa e a descrição do passo a passo utilizado para a execução desta revisão sistemática.

3.4.1 Classificação da Pesquisa

Do ponto de vista de Silva e Menezes (2005), a pesquisa pode ser classificada em quatro vertentes: quanto a sua natureza, quanto a forma de abordagem do problema, quanto aos seus objetivos e quanto aos procedimentos técnicos.

Do ponto de vista da natureza, esta pesquisa é classificada como aplicada por não se preocupar em desenvolver novos métodos e sim em utilizar conhecimento já existente em um cenário real. Quanto a abordagem é uma pesquisa quantitativa, uma vez que procura traduzir números para serem analisados de forma estatística. Com relação aos objetivos a pesquisa é exploratória, buscando maior familiaridade ao assunto abordado e tornando-o mais exposto. E quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa fundamentalmente bibliográfica, sendo executada com recursos bibliométricos.

3.4.2 Estratégia de busca e seleção de trabalhos

Procurou-se neste estudo nortear a pesquisa a luz da recomendação PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises) afim de melhorar o relato desta análise sistemática e obtendo uma maior transparência.

Para a coleta da amostra de estudos científicos, a base de dados utilizada para o estudo bibliométrico foi a *Scopus*. A maior base de dados de publicações científicas, que reúne mais de 75 milhões de registros e mais de 24 mil periódicos (ELSEVIER, 2019).

Em seguida para se iniciar a pesquisa foram selecionadas as palavra-chave “oil and gas” ou “Petroleum” ou “Oil&Gas” ou “O&G” e “regional w/2 development” ou “local w/1

development” ou “territorial w/1 development” ou “provincial w/1 development”, onde foram selecionados 397 artigos.

Para refinar a pesquisa foram analisados os títulos e resumos dos artigos levantados. Após esta leitura foram selecionados 26 artigos que tiveram maior correlação com o tema abordado neste trabalho e maior relação com as áreas de exploração a serem abordadas no artigo.

3.5 Análise Sistemática

3.5.1 América

No estudo desenvolvido por Frota et al. (2010) procura-se ressaltar que o estado do Amazonas historicamente convive com um cenário onde a exploração de combustíveis fósseis sofreu grandes perdas econômicas e impôs grandes restrições ao desenvolvimento regional nesta área. Neste contexto, o presente estudo analisa os benefícios do projeto de gás natural na cidade de Coari (AM) na matriz energética do estado do Amazonas.

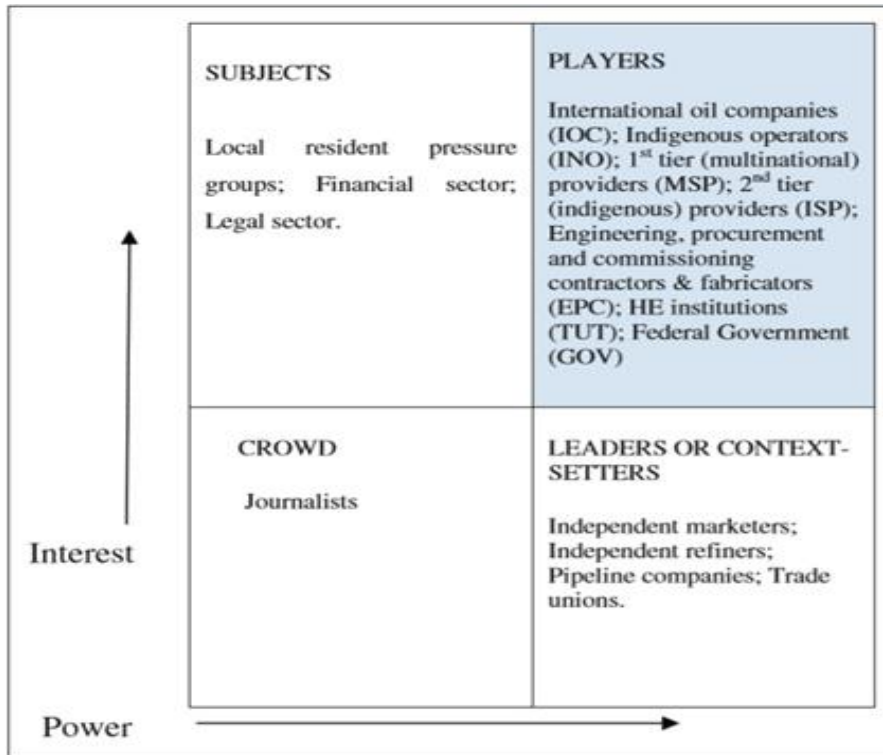
Constatado que o estado tem a segunda maior reserva de gás natural do país, e que a bacia do Solimões tem um potencial estimado em 130 bilhões de metros cúbicos (valor estimado para os próximos 30 anos de consumo da região), isso impulsionaria uma série de novas oportunidades e investimentos na área comercial, industrial, residencial e no transporte. O autor ainda cita que um dos maiores benefícios seria a redução substancial de combustível para a geração de energia na ordem de US\$ 700 milhões para o ano de 2010 somente em Manaus, seguido de uma redução na emissão de gases.

3.5.2 África

Um dos estudos escolhidos nesta região, Nigerian oil and gas industry local content development: A stakeholder analysis, de De Vita; Lagoke; Adesola (2015) tem como objetivo realizar uma primeira análise dos stakeholders no desenvolvimento da indústria de óleo e gás na Nigéria. Nesta linha o autor busca entender melhor os stakeholders afim de tentar identificar quem são os principais players e como as interações entre estas players se alinham às condições do desenvolvimento local. Os dados coletados para o estudo foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas tendo como base a análise de redes de ego, que visa medir a

perspectiva em cada extremidade de um relacionamento. Após a análise das pontuações se chegou à matriz de poder e interesse da Figura 3.1.

Figura 3.1 - Application of Ackermann and Eden's (2011) power-interest framework



Fonte: De Vita; Lagoke; Adesola, 2015

Em seguida foi feita uma investigação mais aprofundada das relações entre os principais atores do setor e os efeitos do contexto resultante do vínculo entre eles. Significativamente os dados apresentados no estudo mostram que as companhias internacionais de Óleo exibem centralidade global na rede. E que apesar da Lei NOGIC (2010) - “*Nigerian Oil and Gas Industry Content Development Bill 2010*”, este de grupo de partes interessadas ainda determina as atividades da indústria de óleo e gás na Nigéria.

3.5.3 Asia

No estudo *Local content in extractive industries: Evidence and lessons from Chile's copper sector and Malasia's petroleum sector* Lebdioui (2019) procura-se examinar a política

de incentivos para a industrialização e os obstáculos para o desenvolvimento de fornecedores no setor de extração de recursos naturais na Malásia e no Chile. Pode ser verificado que na Malásia existem políticas públicas que visam aumentar a pesquisa e desenvolvimento, acumulando habilidades e capacidades, enquanto no Chile o desenvolvimento dos fornecedores locais tem sido prejudicado pela falta de incentivos públicos à inovação, afetando a construção da competitividade a longo prazo.

Outra pesquisa realizada por Thomson (2006) procura mostrar o desenvolvimento nos últimos anos da ASEAN – Associação das Nações do Sudeste Asiático, um bloco econômico formado por Brunei, Camboja, Cingapura, Filipinas, Indonésia, Laos, Malásia, Mianmar, Tailândia e Vietnã frente a alguns países do nordeste asiático como Japão, China e Coreia. Procura ressaltar que com o desenvolvimento dos países ASEAN houve uma diminuição da exportação do petróleo e com isso esta dependência no balanço econômico, para voltar este recurso ao crescimento das indústrias internas. Outro foco trabalho é tentar verificar se com este novo cenário haverá uma cooperação ou uma competição entre as duas regiões, fato que ainda não está claro pois existem esforços cooperativos em comum como a segurança dos petroleiros no estreito de Mallaca, mas também é percebida a oportunidade por parte de países mais desenvolvidos, Japão por exemplo, na venda de tecnologias para a otimização na eficiência de exploração. Em suma a ASEAN e o nordeste da Ásia estão profundamente integrados, mas ainda existem perguntas a serem respondidas: Quando e onde o petróleo deve ser armazenado, os estoques devem ser mantidos por empresas, governos ou agências, em que circunstâncias o estoque deve ser liberado etc.

3.5.4 Oriente

Na Indonésia, mais especificamente na região oeste no distrito de Besaki, Baik (2015) infere sobre a gestão da atividade de petróleo e gás e seu impacto na melhoria da qualidade de infraestrutura, proporção de benefícios, governo local e sociedade e programas corporativos de responsabilidade social (CSR) bem como no empoderamento da comunidade. Através de uma modelagem de equações estruturais baseadas em dados como: número de indústrias na área, crescimento econômico, renda per capita e etc, o estudo chegou as seguintes conclusões:

- A exploração de recursos como o petróleo impactam diretamente o desenvolvimento regional;

- A utilização do mesmo recurso tem impacto positivo, mas não significativo no empoderamento da comunidade;
- A influência significativa da atividade de exploração do petróleo deve vir acompanhada de programas de intervenção de governos locais, tanto em termos de planejamento da exploração quanto de planejamento do desenvolvimento distrital de Besaki, envolvendo todos os *stakeholders*;
- Os programas corporativos de responsabilidade sociais (CSR) devem ser planejados de maneira sustentável, envolvendo a participação da comunidade para influenciar a melhoria da área circulante.

3.5.5 Europa Ocidental

Uma outra vertente adotada no estudo de Stretesky et al. (2018), *Does oil and gas development increase crime within UK local authorities*, é associar a exploração de petróleo ao aumento da criminalidade no Reino Unido, tendo como objetivo realizar uma correlação entre variáveis utilizadas para mensurar o desenvolvimento e variáveis chaves para analisar taxas de criminalidades locais. A pesquisa conclui que o número de poços de extração está positivamente correlacionado com o aumento de taxas de crimes violentos na Inglaterra e Escócia entre os anos de 2004 a 2015. Mostra que para cada poço perfurado adicional, se verifica um aumento de 1,5% na taxa de crimes violentos. Quando a análise é limitada as autoridades locais, a correlação entre poços e crime aumenta, sendo reportado por exemplo um aumento de 4,9% no aumento de crimes a propriedade. Dentre os estudos pesquisados este é o único que procura empiricamente relacionar desenvolvimento do petróleo e crimes no Reino Unido.

3.5.6 Europa Oriental

Na pesquisa de Semykina (2017) busca-se demonstrar o impacto econômico da exploração de petróleo na região russa de Krasnoyarsk mediante as políticas de requisitos locais adotadas pelo governo, avaliando o impacto sobre a dinâmica do crescimento regional e nos indicadores sociais chaves desta região. Neste contexto o autor procura simular quatro cenários: o primeiro inclui o determinante da estratégia de desenvolvimento social e econômico da região de Krasnoyarsk até 2020, programa industrial da região de 2016 a 2018, dados do ministério da economia, política de investimentos e relações exteriores e dados financeiros. No cenário 2

supõe-se que certa parte dos trabalhos de construção serão realizadas por empresas locais, estimando-se que a participação dos empreiteiros locais teria aumentado dos atuais 20% para 50% do volume total de construção. O Cenário 3 envolve a implantação de petróleo e capacidades de processamentos de gás na região e o Cenário 4 supõe que a parcela de produtos de engenharia locais aumente dos atuais 1% para 25% ao final do período. O resultado obtido pode ser verificado na Tabela 1.

Tabela 1 - Cenários da exploração do petróleo

Indices	Scenario			
	I	II	III	IV
Population, ths people	2973.1	3030.3	3061.0	3068.1
CAGR of GRP, %	2.4	3.5	3.9	4.0
GRP per capita in 2035, ths rub	789.9	955.1	1041.8	1059.8
Industrial output per capita in 2035, ths rub	659.2	668.2	694.4	694.0
CAGR of investments, %	2.9	3.1	3.6	3.6
Investment per capita in 2035, ths rub	211.0	215.6	237.5	236.1
CAGR of real income, %	1.8	2.4	2.8	2.9
Average monthly income per capita in 2035, ths rub	35.1	39.9	43.5	44.2
Tax revenues per capita in 2035, ths rub	127.4	130.1	161.9	160.3
Number of employees per 1,000 people in 2035	489.6	498.7	503.2	510.8

Fonte: Semykina, 2017

Sendo assim é possível inferir, segundo o autor, que as políticas de requisitos locais devem ser introduzidas em um mercado estável com um certo nível de recursos locais já desenvolvidos.

Outro estudo também relacionado à Rússia, mais exatamente a região norte e norte do Alasca, Tysiachniouk and Petrov (2018) buscam analisar e identificar as melhores práticas da política de compartilhamento de benefícios advindos das atividades de extração do óleo e gás para com os povos indígenas e as comunidades locais afetadas. Realiza-se uma análise sobre quatro modelos de compartilhamento de benefícios, modelo paternalista, responsabilidade social centrada na empresa, parceria e acionista. Observou-se que a maioria das regiões tinham dois modelos coexistentes, ressaltando que é difícil identificar claramente o modelo de compartilhamento de benefícios. No quadro 3.1 pode-se observar características de cada modelo.

Quadro 3.1 – Modelos de compartilhamento de benefícios

Modelo	Característica
Modelo Paternalista	O Estado geralmente domina neste modelo, definindo, monitorando, e intervindo nas políticas e práticas das empresas. Em alguns casos na Rússia representa as duas partes interessadas: empresa estatal e governo regional.
Responsabilidade Social Centrada na Empresa	Aqui nos referimos a uma responsabilidade social corporativa, definida de maneira restrita. Modo em que uma empresa desempenha um papel central na definição de compartilhamento de benefícios, adotando padrões desenvolvidos globalmente, impostas por várias organizações internacionais, agências de financiamento ou legislação.
Parceria	Esse tipo de compartilhamento de benefícios cria parcerias tripartidas entre as empresas de energia, governo e comunidades indígenas. Dentro da teoria, este modelo está mais bem posicionado para promover o desenvolvimento e a auto-suficiências da comunidade.
Acionista	O modelo acionista envolve fundos de dividendos, ações de corporações regionais e locais.

Fonte: Tysiachniouk ; Petrov, 2018. Adaptado pelo autor.

3.6 Resultados

No estudo realizado por Lebdioui (2019) foram analisadas atividades de exploração de recursos naturais em dois países em desenvolvimento, Malásia e Chile, onde através de uma perspectiva schumpeteriana procura ressaltar que os países em desenvolvimento para recuperar o atraso, devem criar novas atividades de geração de valor como meio de buscar maiores lucros e emprego através da inovação. Essa perspectiva exige uma industrialização baseada em recursos para atividades intensivas em conhecimento além da mera exploração do recurso voltada para somente a exportação.

Uma das áreas focadas neste estudo é a Sibéria, que segundo Kharitonova; Vizhina (2009) a baixa competitividade dos recursos de petróleo e gás nesta região foi causado pelo fraco desenvolvimento econômico deste vasto território, a falta de técnicas de perfuração eficazes e falta de tecnologia contribuíram como fatores organizacionais que retardavam esta atividade exploratória, deixando esta província da Rússia como backup neste segmento de exploração no início da década de 80. Entretanto, desde 2005 o conceito da East-Siberia Oil and Gas Complex (ESOGC) foi sendo desenvolvido.

Na tabela 2 podemos ver uma análise dos riscos econômicos organizacionais.

Tabela 2 - Organizational-economic risks in the ESOGC regions

Fator de Risco	Consequências esperadas
Ritmo lento e baixa efetividade da exploração e preparação de reservas por usuários do subsolo. Ampla área de incerteza quanto à verificação da capacidade das reservas. Incerteza quanto aos resultados da implementação de tecnologias de inovação para exploração e preparação de reservas	Desaceleração e baixa intensidade da produção de hidrocarbonetos no leste da Sibéria. Declínio na eficiência das instalações de campo, projetos de desenvolvimento, baixo uso da capacidade planejada de oleodutos e gasodutos. Altos riscos de inadimplência de empréstimos em investimentos em projetos de infraestrutura. Redução nos indicadores planejados de GRP e receitas dos orçamentos regionais e locais.
As empresas de petróleo e gás não têm incentivos econômicos para criar empresas para processamento de hidrocarbonetos e hélio	Falta de uso integrado dos recursos de hidrocarbonetos. Reduz as receitas orçamentárias regionais das empresas de petróleo e gás e, portanto, reduziu as capacidades fiscais per capita nas nas regiões.
Diferentes prioridades estratégicas dos negócios de petróleo e gás quanto aos prazos para o desenvolvimento dos depósitos da província (compra de licenças de produção em modo de espera; grande atraso entre obter a licença, trabalhos preliminares e desenvolvimento real em larga escala, ou seja, 10 a 15 anos)	Falta de fatores impulsionadores de investimentos para o desenvolvimento regional. Poluição ambiental.
Política governamental ineficaz, destinada a estimular o usuário subterrâneo e a falta de controle sobre os acordos de licenciamento. Impactos dos interesses políticos das empresas de produção de petróleo na transferência de licenças de uma empresa para outra.	Uso ineficaz dos recursos naturais. Deslize nos efeitos multiplicativos regionais
Baixa responsabilidade social das empresas no que diz respeito ao emprego da população local no complexo de petróleo e gás.	Suspensão da população local economicamente ativa de atividades econômicas no complexo de petróleo e gás. Deslize nos efeitos regionais do desenvolvimento de indústrias ligadas
A ênfase excessiva das empresas de petróleo e gás nas exportações de hidrocarbonetos, dada a incerteza dos preços nos mercados de petróleo e gás dos países da APR.	Desenvolvimento restrito do mercado doméstico de hidrocarbonetos. Desaceleração no desenvolvimento de indústrias ligadas ao ESOGC e queda nas receitas do orçamento regional. Queda na eficiência dos projetos de investimento das empresas de petróleo e gás, dadas as incertezas dos preços de exportação.
Crise financeira Global	Déficit de recursos financeiros para implementar projetos intensivos de capital em larga escala: ESPO, preparação de reservas, desenvolvimento de campos. Implantação ou renúncia a projetos de grande escala. Pioras condições para empréstimos no exterior.

Fonte: Kharitonova; Vizhina, 2009

Ainda segundo Kharitonova; Vizhina (2009) para se alcançar o sucesso é preciso uma parceria público-privada, de empresas e órgãos públicos ampliando a base jurídica destas entidades no que diz respeito à propriedade de recursos e a responsabilidade social dos negócios corporativos na região.

Se analisarmos o estudo realizado por Ngoasong (2014), que procura mostrar como empresas do ramo da exploração do petróleo se adaptam às políticas e legislações locais para justificar sua prática comercial e em como elas podem responder as necessidades específicas de cada região. Mas é notado também que elas têm padrões estratégicos específicos que lhes

oferecem legitimidade para operar e desenvolver a indústria do Óleo e Gás nos países onde estão inseridas. No Quadro 3.2 podemos analisar os pilares estratégicos de cinco empresas do ramo.

Quadro 3.2 - Thematic pillars of local content strategies of IOCs.

Players	Pilares Estratégicos
ExxonMobil	Desenvolvimento da força de trabalho, investimentos estratégicos na comunidade, desenvolvimento de fornecedores
Shell	Desenvolvimento de capacidade, desenvolvimento de manufatura local, treinamento e apoio
Chevron	Seleção preferencial, desenvolvimento de capacidade, capacitação local de competências e P&D
BP	Desenvolvimento de fornecedores locais, capacitação, desenvolvimento econômico local, stakeholders, engajamento e reconhecimento
Total	Sustentabilidade, aprimorar as habilidades locais, desenvolver capacidade industrial e expectativa dos stakeholders

Fonte: Ngoasong, 2014

3.7 Considerações Finais

Foi possível verificar em algumas regiões do mundo a forma como alguns países e regiões planejaram e priorizaram o desenvolvimento da indústria do petróleo, levando-se em consideração políticas internacionais, políticas regionais, iniciativa privada e interface com diversos stakeholders.

Foi observado que dentre vários fatores que influenciam este desenvolvimento regional, um grande impacto vem das companhias de Óleo Internacionais, que apesar de suas estratégias não serem as mesmas, sua força econômica gera mudanças sociais nos diversos setores onde a atividade exploratória é percebida. Neste sentido o grau de desenvolvimento depende das políticas de compartilhamento adotadas em cada região.

Uma oportunidade para um próximo estudo é analisar criticamente dados de cada região relacionados ao desenvolvimento socioeconômico e buscando relacioná-los às características ou caminhos traçados para tal.

3.8 Referências

AMAO, L. ChevronTexaco promoting Nigerian program to develop local engineering centers. **Oil and Gas Journal**, [s.l.], v. 102, n. 2, p. 32–33, 2004.

BAIK, R. N. Natural resources investment of oil and gas and regional development impact on community empowerment. **Indonesian Journal of Geography**, Indonesia, v. 47, n. 1, p. 60–68, 2015.

DAMGAARD, C.; MCCAULEY, D.; LONG, J. Assessing the energy justice implications of bioenergy development in Nepal. **Energy, Sustainability and Society**, New York, v. 7, n. 1, 2017.

DE VITA, G.; LAGOKE, O.; ADESOLA, S. Nigerian oil and gas industry local content development: A stakeholder analysis. **Public Policy and Administration**, United Kingdom, v. 31, n. 1, p. 51–79, 2015.

EBENHACK, B. W.; MARTÍNEZ, D. M. Before the peak: Impacts of oil shortages on the developing world. **International Social Science Journal**, [s.l.], v. 57, n. SUPPL. 1, p. 71–78, 2009.

ELSEVIER. **Scopus**. 2019. Disponível em: https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0017/114533/Scopus_GlobalResearch_Factsheet2019_FINAL_WEB.pdf. Acesso em: 10 set. 2019.

FELDMAN, A. L.; PODOLYANETS, L. A. Development of economical and geographical image of eastern Siberia as a subject and an object of strategic investments in oil and gas complex. **International Journal of Energy Economics and Policy**, Novi Sad, Serbia, v. 7, n. 2, p. 360–366, 2017.

FROTA, W. M. et al. Natural gas: The option for a sustainable development and energy in the state of Amazonas. **Energy Policy**, United Kingdom, v. 38, n. 7, p. 3830–3836, 2010.

GAIFUTDINOVA, O. S. About forming innovational systems in regions of Russia. **World Applied Sciences Journal**, Pakistan, v. 29, n. 5, p. 641–645, 2014.

KHARITONOVA, V. N.; VIZHINA, I. A. Effectiveness of the strategy and regional risks of creating the East Siberian Oil and gas Complex. **Studies on Russian Economic Development**, [s.l.] v. 20, n. 5, p. 520–528, 2009.

KORIAKINA, E. A.; KULAKOVA, N. S. Management of sustainable development of oil and gas producing region. **Journal of Environmental Management and Tourism**, Romania, v. 6, n. 2, p. 382–391, 2015.

LEBDIOUI, A. Local content in extractive industries: Evidence and lessons from Chile's copper sector and Malaysia's petroleum sector. **Extractive Industries and Society**, [s.l.], 2019.

NGOASONG, M. Z. How international oil and gas companies respond to local content policies in petroleum-producing developing countries: A narrative enquiry. **Energy Policy**, United Kingdom, v. 73, p. 471–479, 2014.

SAFIULLIN, A. R.; SHUGAEPOVA, A. A. Development of regional export: Methodological and practical aspects. **Journal of Economics and Economic Education Research**, London, v. 17, n. SpecialIssue, p. 36–44, 2016.

SEMYKINA, I. O. Managing regional economic development through local content requirements in oil and gas industry. **Economy of Region**, Russian, v. 13, n. 2, p. 457–464, 2017.

SEYDLITZ, R.; JENKINS, P.; HAMPTON, S. Economic impacts of energy development. **Society & Natural Resources**, Louisiana, USA, V. 8, P. 321-337, 1995.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da** pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acesso em: 13 jan. 2019.

STRETESKY, P. B. et al. Does oil and gas development increase crime within UK local authorities? **Extractive Industries and Society**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 356–365, 2018.

TANKOVA, O. V.; MARUKHANYAN, V. E.; MITROFANOVA, L. V. Creating an orderly market for petroleum products. **Oil Industry**, [s.l.], n. 1, p. 47–50, 2001.

THOMSON, E. ASEAN and Northeast Asian energy security: Cooperation or competition? **East Asia**, [s.l.], v. 23, n. 3, p. 67–90, 2006.

TORDO, S. et al. **Local content policies in the oil and gas sector**. Washington: World Bank, 2013. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/549241468326687019/pdf/789940REVISED000B0x377371B00PUBLIC0.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2019.

TYSIACHNIOUK, M. et al. Between Soviet Legacy and corporate social responsibility: Emerging benefit sharing frameworks in the Irkutsk Oil Region, Russia. **Sustainability** Switzerland, v. 10, n. 9, 2018.

TYSIACHNIOUK, M. S.; PETROV, A. N. Benefit sharing in the Arctic energy sector: Perspectives on corporate policies and practices in Northern Russia and Alaska. **Energy Research & Social Science**, [s.l.], v. 39, p. 29–34, 2018.

ULIASZ-MISIAK, B.; WINID, B. Exploitation of hydrocarbons and protected areas in Poland [Eksploatacja złóż węglowodorów zlokalizowanych w obszarach chronionych]. **Rocznik Ochrona Srodowiska**, [s.l.], v. 2012, n. 14, p. 919–929, 2012.

UMBACH, F. Competing for caspian energy resources: Russia's and China's energy (Foreign) policies and the implications for the EU'S energy security. **International Comparative Social Studies**, [United States?], v. 27, p. 75–114, 2012.

2009 World review: Middle East: Qatar: GE Oil & Gas' newest... **Hydrocarbon Engineering**, United Kingdom, v. 14, n. 5, p. 88-90, 2009.

4 ARTIGO 3 – DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA ANÁLISE DE MINERAÇÃO DE DADOS DO TERRITÓRIO E SEU ENTORNO

4.1 Resumo

Apesar de a indústria moderna como a conhecemos hoje ser datada de meados do século XIX, ainda hoje este recurso é estratégico no mundo e suas formas de extração junto às políticas internacionais e locais de cada região e país afetaram e ainda afetam o crescimento e desenvolvimento econômicos de suas localidades e do mundo. Para se ter uma ideia mais quantitativa o presente estudo, baseado em algumas regiões exploradas no artigo anterior, procura mostrar a evolução do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) em algumas localidades que tem a indústria de Óleo e Gás como destaque. Para a aplicação de técnicas de mineração de dados afim de analisar tal evolução de IDH foram selecionadas duas regiões que têm uma política de royalties mais clara e equivalente. Ao final, através da análise das bases via software Weka será possível entender algumas relações na evolução deste índice ao longo dos últimos 25 anos aproximadamente.

Palavras-chave: IDH. Mineração de dados. Royalties. O&G.

4.2 Abstract

Although the modern industry as we know it today is dated to the middle of the 19th century, this resource is still strategic in the world today and its forms of extraction along with the international and local policies of each region and country have affected and still affect economic growth and development their locality and the world. In order to have a more quantitative idea, the present study based on some regions explored in the previous article, seeks to show the evolution of the HDI (Human Development Index) in some locations that have the Oil and Gas industry as a highlight. For the application of data mining techniques in order to analyze such HDI evolution, two regions were selected that have a clearer and equivalent royalty policy. In the end, through the analysis of the bases via Weka software, it will be possible to understand some relationships in the evolution of this index over the last 25 years.

Keywords: HDI. Data mining. Royalties. O&G.

4.3 Introdução

Mesmo com todo este potencial que visto na indústria do petróleo, percebe-se que o desenvolvimento em áreas produtoras de óleo e gás se dá de maneiras distintas. De acordo com Tordo *et al.* (2013) muitos fatores podem contribuir para as características de desenvolvimento de uma região como por exemplo a qualidade do sistema nacional de educação, que pode não ser adequado para gerar uma oferta de trabalhadores com o necessário conhecimento e habilidades, o tamanho das reservas de petróleo que podem não ser suficientes para apoiar o desenvolvimento econômico sustentável, o ritmo exploratório que pode ser rápido demais e não permitindo o desenvolvimento das habilidades locais.

Neste contexto, de acordo com Laguna (2004), o que se percebeu no México foi a adoção a partir de 1982 de uma estratégia neoliberal, onde empresas transnacionais promoveram a expansão de seu capital através da privatização de setores estratégicos. A política do petróleo no país foi ajustada para essa estratégia propondo a privatização da PEMEX (Petróleos Mexicanos) promovendo o fim do monopólio verticalmente integrado. Já no Brasil, de acordo com Postali; Nishijima (2013), com um novo ato promulgado em 1997, que também ficou conhecido como “Lei do Petróleo”, foi inaugurado um novo marco regulatório no mercado de óleo e gás. Esta nova lei garantiu parcelas significativas, *royalties*, para os municípios produtores e áreas afetadas pela exploração deste recurso, aumentando significativamente a receita destes municípios a uma base nunca antes vista.

Já em outra região, Sibéria Oriental e Extremo Oriente, Plyaskina; Kharitonova; Vizhina (2017) apontam que o governo Russo promoveu a abordagem de *clusters*, aglomerados de empresas para impulsionar o desenvolvimento de indústria petroquímica de grande capacidade, reduzindo os custos logísticos, de matéria prima e em consequência o produto acabado. Esta abordagem de *clusters* foi visto não só como um instrumento de desenvolvimento da indústria, mas também buscando resolver problemas socioeconômicos graves e melhora na qualidade de vida da população regional.

Em contrapartida, segundo Hilson (2014), nas últimas duas décadas a região Subsaariana da África vem atraindo grandes companhias voltadas a extração de seus recursos dentre eles o petróleo. Mas existe um consenso que os governos não estão preparados para lidar com este nível de expansão industrial, exacerbando ainda mais as desigualdades sociais preexistentes e perpetuando conflitos devido ao comportamento cleptocrático e autoritário.

De acordo com Fernando (2016) os dados são fatos coletados e armazenados, a informação é o dado analisado e com algum significado e o conhecimento é a informação interpretada, entendida e aplicada para um fim. Ressalta também que o fenômeno Big Data, onde os dados são produzidos em vários formatos e armazenados por uma grande quantidade de dispositivos e equipamentos, será uma vantagem competitiva no core business das empresas e criação de produtos ou serviços orientados a dados.

Este trabalho tem como objetivo analisar os IDH's (Índice de Desenvolvimento Humano) em diversas regiões de alguns países escolhidos e que tiveram em algumas delas o petróleo como grande protagonista. Pretende-se correlacionar estes índices e regiões através da utilização de técnicas de Mineração de Dados identificando tendências para inferir algumas conclusões acerca do desenvolvimento atingido nas regiões pesquisadas.

O IDH fornece uma única medida de índice para capturar três dimensões principais do desenvolvimento humano: uma vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e um padrão de vida decente. Este índice utiliza quatro métricas principais:

- Expectativa de vida ao nascer;
- Anos esperados de escolaridade, para avaliar o acesso ao conhecimento da geração jovem;
- Média de anos de escolaridade, para avaliar o acesso ao conhecimento da geração mais velha;
- Renda nacional bruta per capita, avaliando o padrão de vida.

Os valores de cada uma das quatro métricas são normalizados para um valor de índice de 0 a 1e uma vez calculados os índices individuais eles são agregados para calcular o IDH, como a média geométrica igualmente ponderada da expectativa de vida, educação e renda per capita:

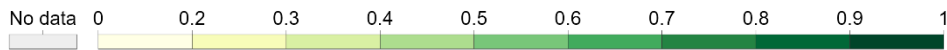
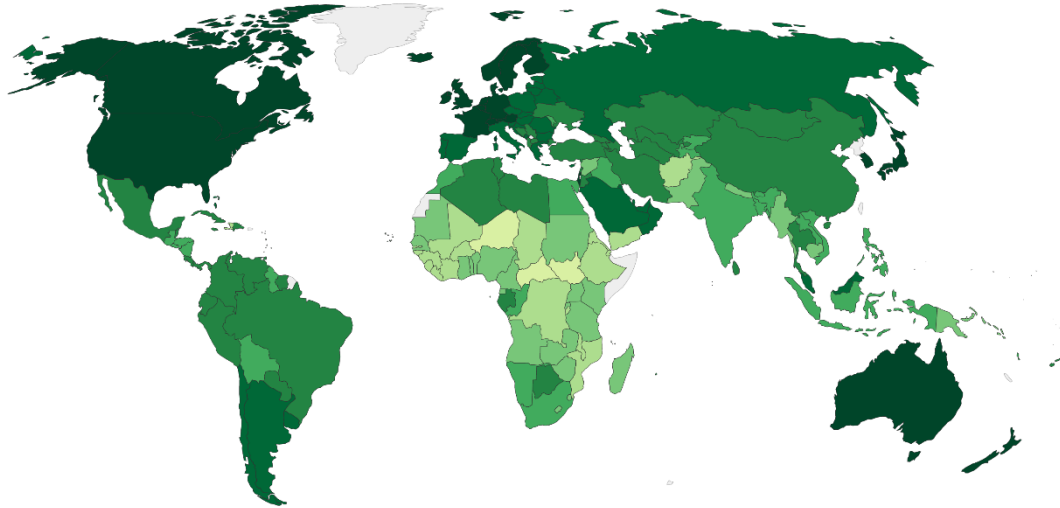
$$IDH = (I_{saúde} \times I_{educação} \times I_{renda})^{1/3}$$

Abaixo na Figura 4.1 pode-se verificar de acordo com a *Our in Data* a divisão do IDH mundial.

Figura 4.1 - IDH mundial 2017

Human Development Index, 2017

The Human Development Index (HDI) is a summary measure of key dimensions of human development: a long and healthy life, a good education, and having a decent standard of living.



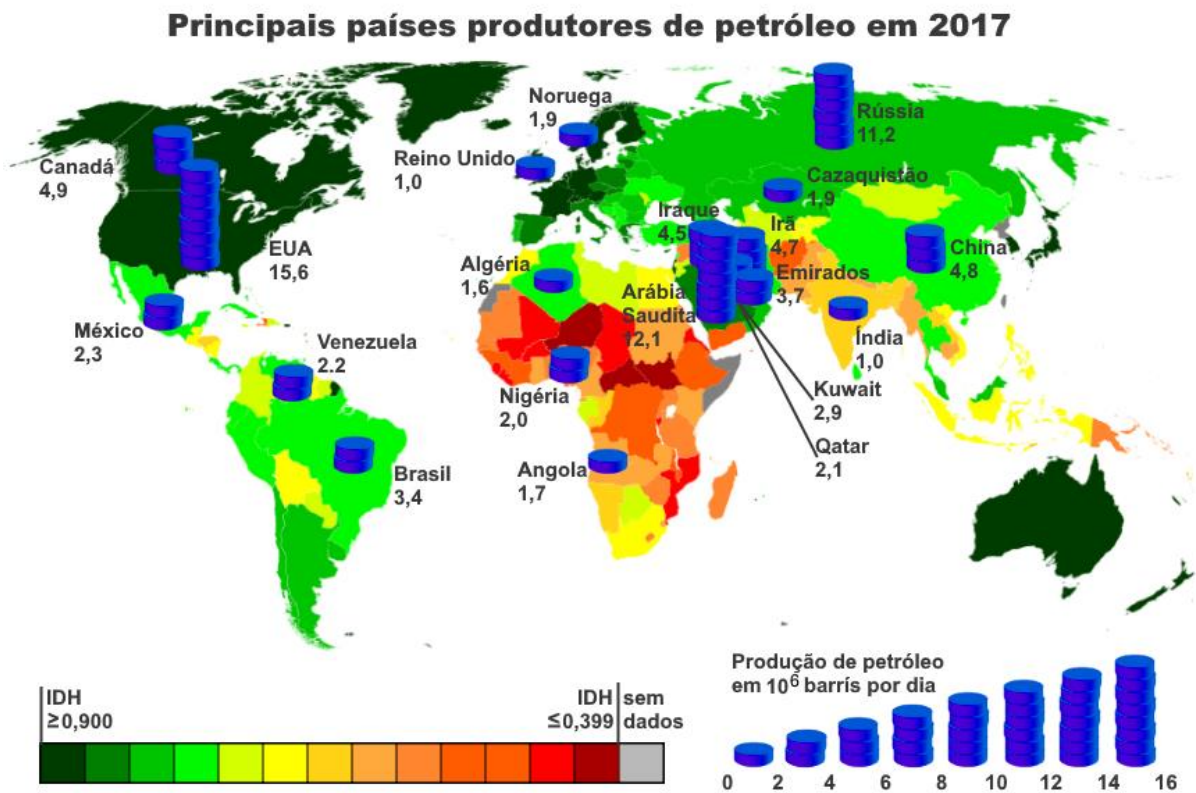
Source: UNDP (2018)

OurWorldInData.org/human-development-index/ • CC BY

Fonte: Our Wourd in Data

Nessa relação IDH versus Produção de Petróleo existem algumas iniciativas de comparação, como por exemplo o site Notasgeo, de geologia e mineração, que faz um apanhado geral a nível de países como relatado abaixo.

Figura 4.2 - Principais países produtores de petróleo em 2017

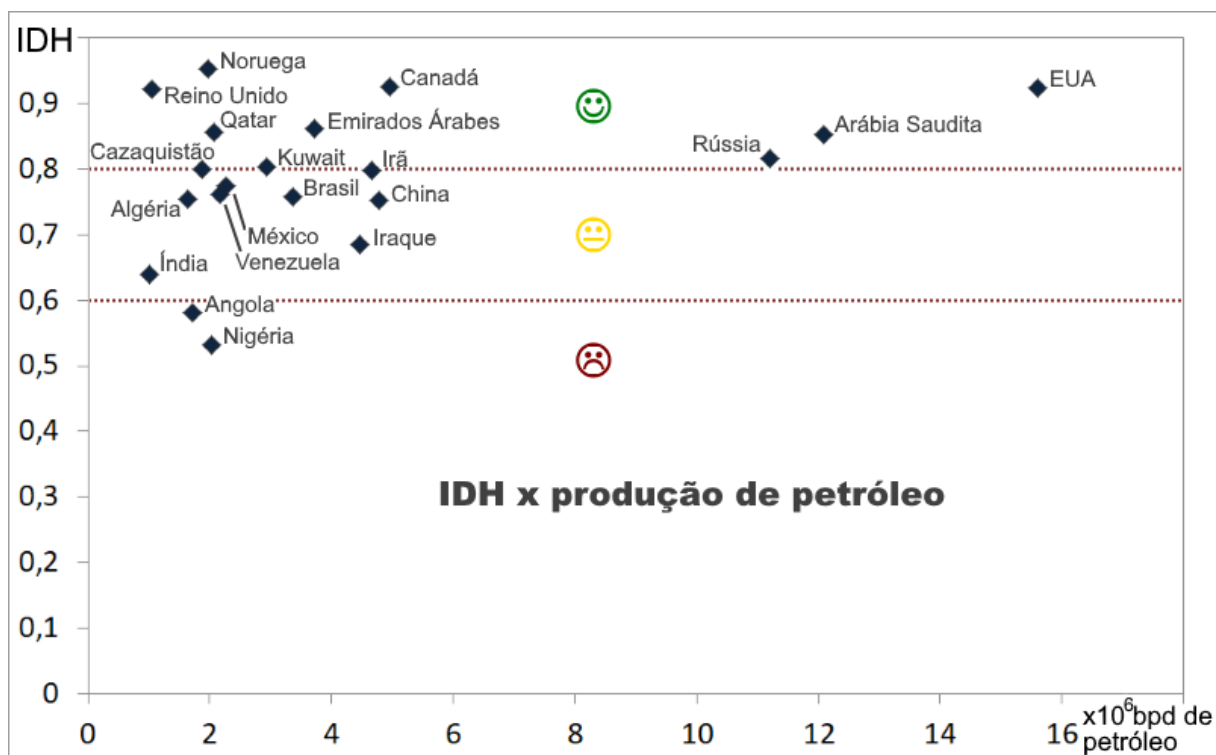


Fonte: Notasgeo

Na figura 4.2 estão relacionados somente os países que tiveram produção acima de um milhão de bpd, com uma produção somada correspondendo a pouco mais de 87% do total mundial.

Ele infere também, como notado na figura 4.3, que 50% deles apresenta IDH maior que 0,8 e que somente dois tiveram IDH menor que 0,6.

Figura 4.3 - IDH X Produção de Petróleo



Fonte: Notasgeo

4.4 Metodologia

Segundo Berson; Smith; Thearling (1999), a Mineração de Dados explora as bases de dados através de dezenas de centenas de pontos de vista diferentes. A diferença entre a Mineração de Dados e as Técnicas Estatísticas está na utilização dos próprios dados para a descoberta dos padrões e não na verificação de padrões hipotéticos.

As bases de dados armazenam conhecimento que podem auxiliar na melhoria dos negócios, e as técnicas tradicionais permitem somente verificar hipóteses que são, aproximadamente, apenas 5% de todas as relações encontradas por esses métodos. A Mineração de Dados pode descobrir as outras relações desconhecidas: os 95% restantes (Barbosa, 2007).

No que diz respeito aos países inicialmente escolhidos para a análise, a ideia foi escolhê-los fazendo uma mescla de países desenvolvidos e países em desenvolvimento e excluir algumas regiões onde questões políticas e religiosas estão mais em evidência. Por isso os países foram Brasil, Canadá, México, Reino Unido, Noruega e Rússia.

No Brasil escolheu-se mais especificamente a região da Bacia de Campos, localizada na costa norte do estado do Rio de Janeiro e estendendo-se até o sul do Espírito Santo. Com 826

campos exploratórios e responsável por quase 80% da produção nacional de petróleo. No Canadá chama a atenção a província de Alberta, maior produtora de petróleo convencional, petróleo bruto sintético, gás natural e produtos gasosos do país. No México de acordo com dados da Oise, o destaque vai para a região do Golfo do México, em regiões como Tabasco e Veracruz, onde em 2015 de uma produção de 2,226.831 barris diários 1,768.243 vieram desta região.

O quarto país escolhido foi a Noruega, que com o fortalecimento da indústria do petróleo na segunda metade século XX emergiu como um dos países mais desenvolvidos do mundo, fortalecendo sua moeda e desenvolvendo políticas de bem-estar social. Outra região a ser relacionado é o Reino Unido, onde 98% da produção vem da exploração offshore mais concentrada na região do Mar do Norte e também é de onde vem o suporte com a indústria de serviços, se destacando Aberdeen. Por último temos a Rússia, que frequentemente tem sido descrita como uma “superpotência energética”, tendo as maiores reservas de gás natural do mundo e sendo o segundo maior produtor de petróleo do planeta. Atualmente muitos novos projetos de gasodutos estão em construção, se destacando áreas da Sibéria e Pacífico.

Técnica de mineração

Os algoritmos foram executados a partir da ferramenta de mineração de dados WEKA, detalhes em Hall *et al.* (2009) e Bouckaert *et al.* (2010), ela possui algoritmos de aprendizado de máquina que podem ser utilizados para extrair informações relevantes de uma base de dados. A ferramenta foi adotada, de acordo com os seguintes motivos:

- i) ferramenta open-source e livre de custos;
- ii) possuir várias versões de algoritmos empregados na mineração de dados;
- iii) disponibilidade de recursos estatísticos para comparar o desempenho dos algoritmos e apresentar diversos recursos para análise dos dados.

O algoritmo classificador selecionado foi o J48, que é considera um dos mais utilizados em mineração de dados segundo Wu *et al.* (2008) e descrito em *Top 10 algorithms in data mining*. Considerado o que apresenta o melhor resultado na montagem da árvore de decisão, a partir de um conjunto de dados de treinamento. Sua estratégia é decompor um problema complexo em subproblemas mais simples, aplicando recursivamente a mesma estratégia a cada subproblema definidos pelos atributos associados a uma classe.

Segundo Fernandes e Silveira (1999) desde a década de 80 veem se observando uma mudança na estrutura de administração nesta também nova indústria do petróleo, envolvendo uma integração dos participantes da cadeia dentro de um cenário globalizado. Tudo isso focado na busca por eficiência e ampliação das atividades em virtude do aumento da concorrência

mundial. Todos estes motivos levaram muitos países, não apenas os produtores, a reverem suas políticas e leis relacionadas às explorações de minas, permitindo a entrada do capital privado, incluindo o estrangeiro em atividades até então reservadas exclusivamente ao estado. Neste sentido, esta reestruturação do setor do petróleo se deu de forma diferente entre os países produtores, que vem desde uma reforma regulatória até a privatização total de toda a cadeia.

Entretanto, neste estudo apesar de se poder verificar a evolução do IDH em regiões destes seis países, optou-se devido a uma política de Royalties mais equivalente, comparar Brasil e Canadá alinhando um desfecho referente ao petróleo, já que é possível identificar em valores monetários os royalties advindos do petróleo em cada região de exploração. Os outros quatro países apresentam algumas especificidades, tanto políticas quanto econômicas, que poderiam levar a uma análise equivocada neste mesmo desfecho. Por exemplo temos o modelo norueguês onde o governo gasta apenas 4% dos recursos do petróleo em seu orçamento, ficando o restante guardado em um fundo para ser usado no futuro com dois problemas já previstos pelo estado: o alto custo das aposentadorias decorrentes do envelhecimento da população e a escassez das receitas do petróleo, já que é um recurso finito. No Reino Unido o regime de tributação do setor de Óleo e Gás extremamente complicado e surgiu de muitas mudanças ocorridas desde 1975, ano da introdução de disposições específicas no setor do petróleo. Recentemente o governo vem adotando medidas para simplificar o regime, visando tornar o Reino Unido mais atraente para investimentos estrangeiros. Atualmente existem dois elementos principais, os impostos corporativos (CT) e os encargos suplementares (SC). Um terceiro, PRT, existe, mas foi fixado a zero em 2016 e os Royalties foram abolidos em 2003.

Na Rússia, de acordo com Lobato (2018), o que se verifica é uma ausência de um documento normativo único que regule as relações nas áreas de petróleo. Como resultado, vários documentos devem ser analisados para o entendimento de um sistema complexo e por vezes contraditório que vai desde o regime licitatório ao de regime de acordos de partilha de produção. No México também se verifica uma centralização do Estado no que tange a política de exploração do petróleo e existem requisitos de conteúdo local onde não fica clara o montante direcionado por parte do Estado às províncias das taxas advindas da exploração do recurso em discussão.

4.5 Resultados

A etapa do pré-processamento dos dados, segundo Han; Kamber (2006) pertence ao Processo de Extração de Conhecimento – KDD, onde a mineração de dados é uma etapa importante. Após a seleção dos dados e antes da aplicação das técnicas de mineração de dados, existe a etapa de seleção e transformação. Nesta etapa os atributos originais da base de dados são convertidos e/ou adaptados para aplicar a mineração de dados.

Para o estudo os dados foram extraídos em sites de informações abertas. Na *Globaldatalab* extraiu-se os dados referentes aos países, regiões, IDH e seus subíndices. No site da *ANP* extraiu-se os dados referentes às arrecadações de royalties divididas em regiões e municípios. Ao final foi elaborada duas planilhas em Excel, uma com dados globais/regionais e com um desfecho relacionado ao petróleo (mais especificamente royalties) e outra do estado do Rio de Janeiro e seus municípios, também orientada a um desfecho relacionado ao petróleo (royalties). Após um tratamento nos dados foi gerado um arquivo .csv para a leitura no software de análise.

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos após a aplicação do algoritmo classificador J48 sobre a base de dados estudada.

4.5.1 Comparação Brasil X Canadá

A base de dados utilizada para a realização do presente estudo destaca os índices de IDH e seus subíndices dos anos de 1990 até 2015 para as regiões de Brasil e Canadá. Foram acrescentadas na base a informação de royalties num intervalo de 5 anos.

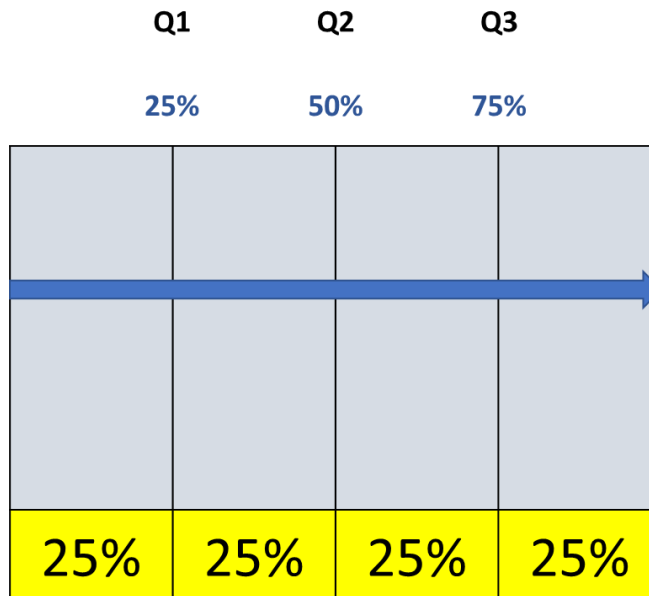
Afim de deixar os valores de royalties na mesma base, ou seja em dólares e como a ANP (Agência Nacional do Petróleo) fornece os valores em reais, utilizou-se as medias anuais do dólar comercial para venda dia IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) para a equiparação das duas regiões.

Em relação ao desfecho, apontamos a comparação do IDH relacionada ao mesmo índice anterior e ao inicial e classificamos em faixas (quartis), através do valor máximo encontrado menos o valor mínimo encontrado e em seguida dividindo este resultado por 4, definindo-se assim os Q1, Q2 e Q3. Lembrando quanto maior o valor encontrado na comparação dos IDH's, pior é a evolução dele. Abaixo descreve-se como fica a classificação nas faixas:

- “Muito Abaixo” - Quando o ganho fica acima do Q3;
- “Abaixo” – Quando o ganho fica acima de Q2;
- “Atingiu” – Quando o ganho fica acima de Q1;

- “Superou” – Quando o ganho fica abaixo de Q1.

Figura 4.4 - Quartis para análise de evolução de IDH



Fonte: Elaboração própria

4.5.2 Canadá 1995 – 2005

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 70% para classificação “Muito Abaixo” e imprecisa para o restante, que tiveram somente uma ocorrência.

Tabela 3 - Tabela de detalhamento das acurácias – Canadá 1995/2005

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,056	0,100	ABAIXO
	1,000	1,000	0,700	1,000	0,824	?	0,333	0,778	MUITO ABAIXO
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,444	0,100	SUPEROU
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,500	0,100	ATINGIU
Weighted Avg.	0,700	0,700	?	0,700	?	?	0,333	0,574	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 6, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 4 - Matriz de confusão – Canadá 1995/2005

```

=== Confusion Matrix ===

  a b c d  <-- classified as
  0 1 0 0 | a = ABAIXO
  0 7 0 0 | b = MUITO ABAIXO
  0 1 0 0 | c = SUPEROU
  0 1 0 0 | d = ATINGIU

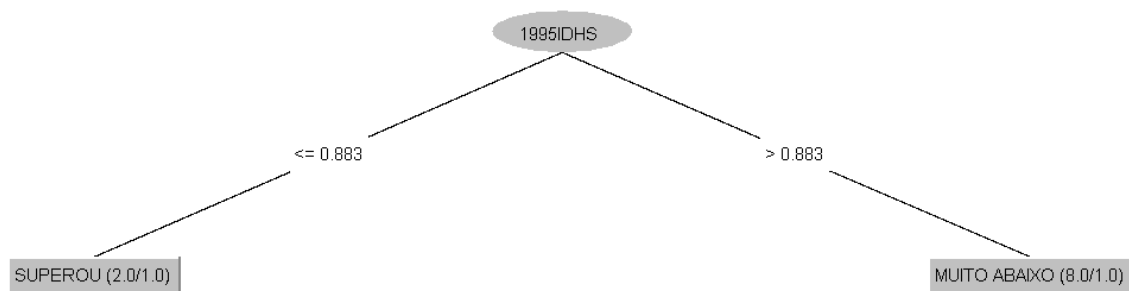
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDH Saúde de 1995 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0,883 o desfecho é “Superou”.

E caso o valor fique acima de 0,883, o desfecho é “Muito Abaixo”

Figura 4.5 - Árvore de decisão – Canadá 1995/2005



Fonte: Software Weka

4.5.3 Canadá 1995 – 2015

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 50% para classificação “Muito Abaixo”, imprecisa para “Superou” e 25% para “Abaixo”.

Tabela 5 - Tabela de detalhamento das acurácias – Canadá 1995/2015

```
=== Detailed Accuracy By Class ===
```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,500	0,750	0,500	0,500	0,500	-0,250	0,417	0,601	MUITO ABAIXO
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,278	0,100	SUPEROU
	0,333	0,429	0,250	0,333	0,286	-0,089	0,714	0,667	ABAIXO
Weighted Avg.	0,400	0,579	?	0,400	?	?	0,492	0,570	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 7, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 6 - Matriz de confusão – Canadá 1995/2015

```
=== Confusion Matrix ===
```

```

a b c  <-- classified as
3 0 3 | a = MUITO ABAIXO
1 0 0 | b = SUPEROU
2 0 1 | c = ABAIXO

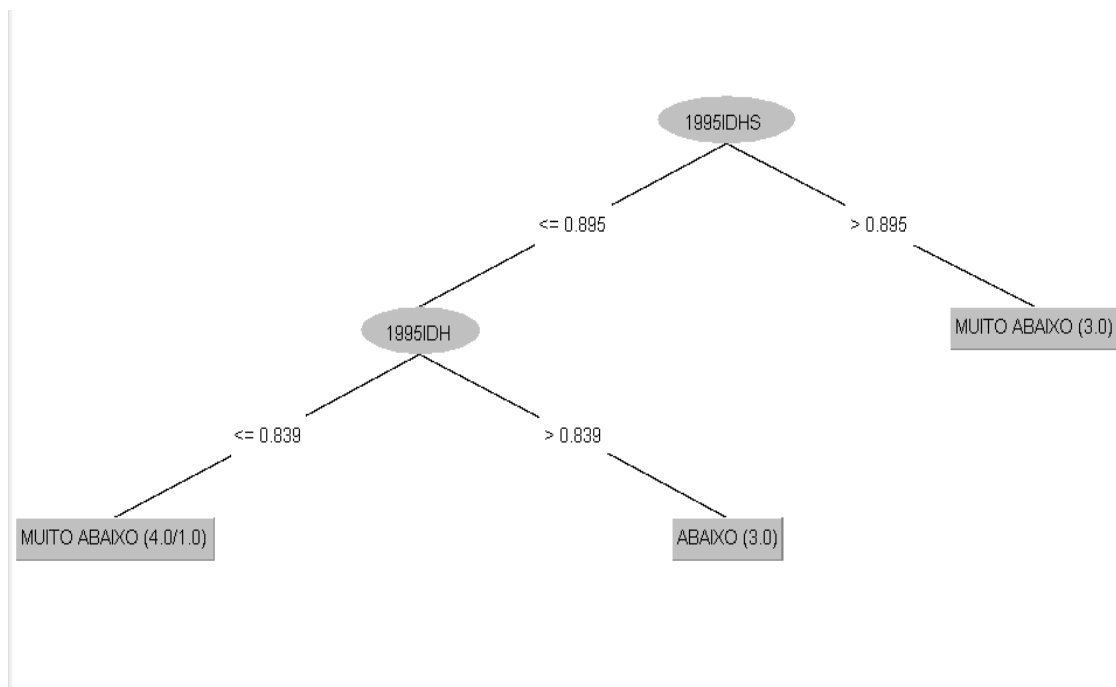
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDH Saúde de 1995 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0,895 o próximo ponto a ser observado é o IDH de 1995, que por exemplo para valores maiores que 0,839 o desfecho é “Abaixo”.

E caso o valor fique acima de 0,839, o desfecho é “Muito Abaixo”.

Figura 4.6 - Árvore de decisão – Canadá 1995/2015



Fonte: Software Weka

4.5.4 Canadá 2005 – 2015

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 0% para classificação “Atingiu”, 0% para “Superou”, 0% para “Muito Abaixo” e de 20% para a classificação “Abaixo”, isso quer dizer que em média o nível de acerto na classificação foi de 10%, conforme pode ser visto na tabela 9.

Tabela 7 - Tabela de detalhamento das acurácias – Canadá 2005/2015

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	-0,111	0,333	0,100	MUITO ABAIXO
	0,200	0,800	0,200	0,200	0,200	-0,600	0,200	0,467	ABAIXO
	0,000	0,125	0,000	0,000	0,000	-0,167	0,406	0,200	ATINGIU
	0,000	0,375	0,000	0,000	0,000	-0,327	0,188	0,200	SUPEROU
Weighted Avg.	0,100	0,511	0,100	0,100	0,100	-0,410	0,252	0,323	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 10, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 8 - Matriz de confusão – Canadá 2005/2015

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  c  d  <-- classified as
0  1  0  0  | a = MUITO ABAIXO
1  1  0  3  | b = ABAIXO
0  2  0  0  | c = ATINGIU
0  1  1  0  | d = SUPEROU

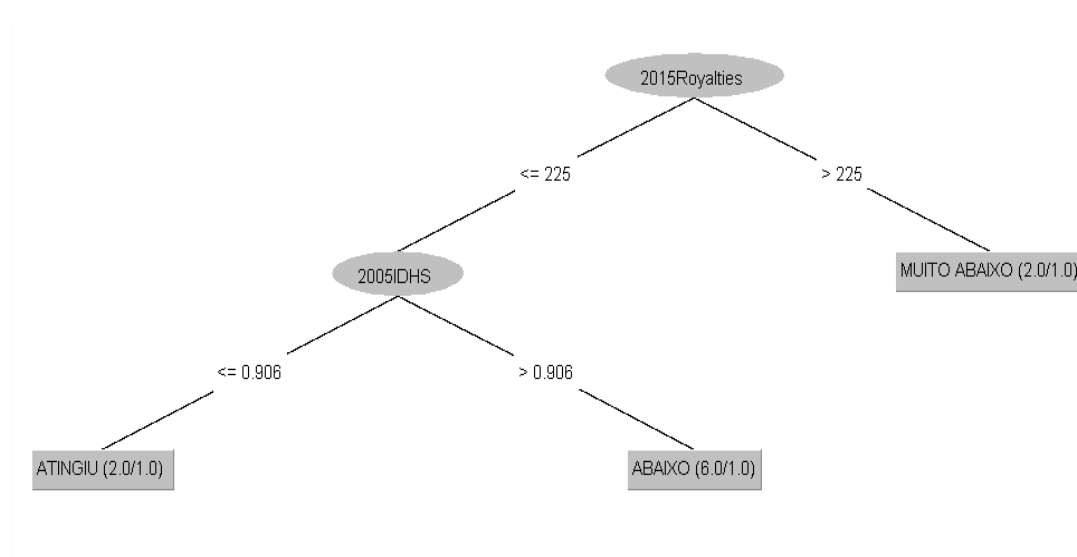
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que os Royalties de 2015 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 225 milhões de dólares o próximo ponto a ser observado é o IDHS de 2005, que por exemplo para valores maiores que 0,906 o desfecho é “Abaixo”.

E caso o valor fique acima de 225 milhões de dólares, o desfecho é “Muito Abaixo”.

Figura 4.7 - Árvore de decisão – Canadá 2005/2015



Fonte: Software Weka

Nas últimas duas análises o IDHS de 1995 apareceu como ponto crítico, mas nesta última, nota-se os Royalties de 2015 como posição crítica em primeira ordem. Analisando a árvore pode-se causar certa surpresa em como royalties maiores que 225 milhões de dólares pode ter gerado um aumento de IDH “Muito Abaixo”. Mas é preciso analisar que estas províncias em relação a 2005 tiveram uma queda significativa destes royalties, enquanto a das

outras praticamente se mantiveram. Ressaltando que o resultado “Muito Abaixo” pode ser uma decorrência da dependência destas províncias deste recurso.

4.5.5 Brasil 1995 – 2005

A base de dados relativa aos municípios do estado do Rio de Janeiro traz a evolução do IDHM, junto com suas subáreas: educação, longevidade e renda. Os dados foram extraídos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística) dos anos 90, 2000 e 2010 e acrescidos os dados dos royalties extraídos do site da ANP (Agência Nacional do Petróleo) para os anos 2000 e 2010.

Inserimos como desfecho a comparação do IDHM relacionada ao mesmo índice anterior e ao índice inicial e classificamos em faixas como descrito abaixo, conforme também apresentada nas análises dos países:

- “Muito Abaixo” - Quando o ganho fica acima do Q3;
- “Abaixo” – Quando o ganho fica acima de Q2;
- “Atingiu” – Quando o ganho fica acima de Q1;
- “Superou” – Quando o ganho fica abaixo de Q1

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 50,0% para classificação “Abaixo”, 54,5% para “Atingiu”, 25,0% para “Muito Abaixo” e de 0% para a classificação “Superou”, isso quer dizer que em média o nível de acerto na classificação foi de 43,7%, conforme pode ser visto na tabela 11.

Tabela 9 - Tabela de detalhamento das acurácias – Brasil 1995/2005

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,556	0,278	0,500	0,556	0,526	0,271	0,605	0,440	ABAIXO
	0,500	0,333	0,545	0,500	0,522	0,169	0,492	0,481	ATINGIU
	0,333	0,125	0,250	0,333	0,286	0,184	0,583	0,157	MUITO ABAIXO
	0,000	0,083	0,000	0,000	0,000	-0,100	0,715	0,254	SUPEROU
Weighted Avg.	0,444	0,264	0,437	0,444	0,439	0,175	0,564	0,406	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 12, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 10 - Matriz de confusão – Brasil 1995/2005

```
=== Confusion Matrix ===
```

```

a b c d  <-- classified as
5 2 2 0 | a = ABAIXO
3 6 1 2 | b = ATINGIU
2 0 1 0 | c = MUITO ABAIXO
0 3 0 0 | d = SUPEROU

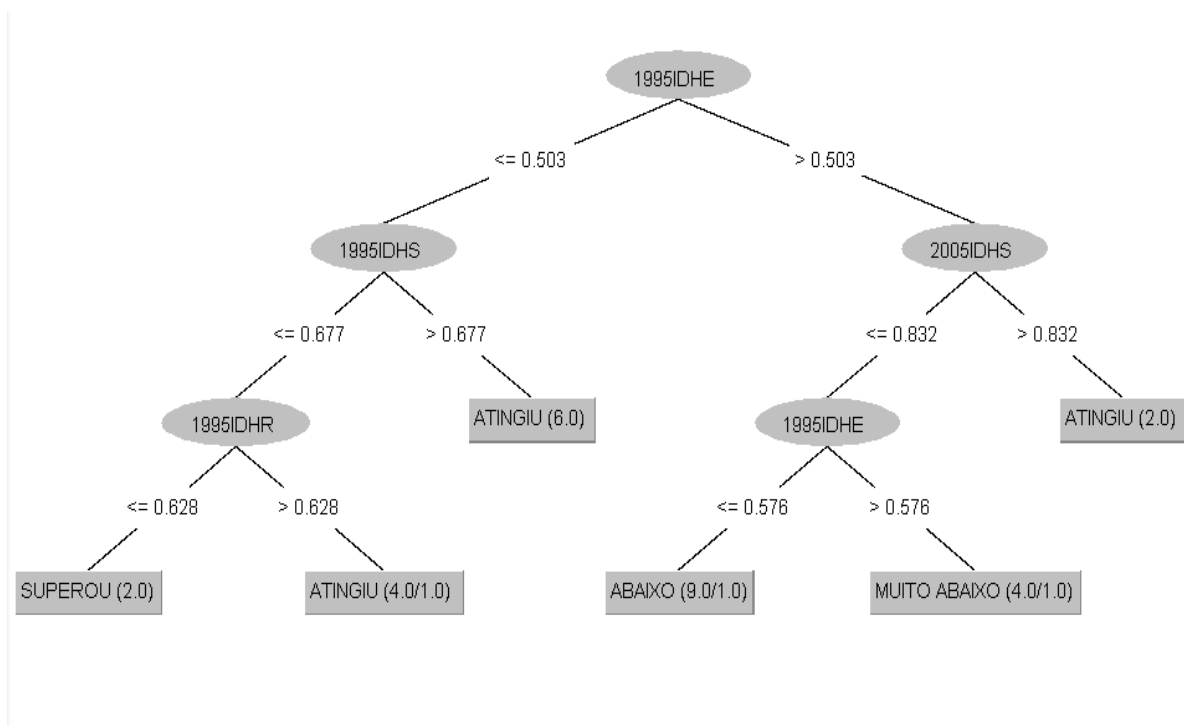
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDH Educação de 1995 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0,503 o próximo ponto a ser observado é o IDHS de 1995, que por exemplo para valores maiores que 0,677 o desfecho é “Atingiu”.

E caso o valor fique acima de 0,503, o próximo ponto que deve ser observado é o IDH Saúde de 2005, em que para índices menores ou iguais a 0,832 direciona para a avaliação do IDHE de 1995 e para índices maiores o desfecho apontado é “Atingiu”.

Figura 4.8 - Árvore de decisão – Brasil 1995/2005



Fonte: Software Weka

4.5.6 Brasil 1995 – 2015

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 33,3% para classificação “Atingiu”, 0% para “Superou”, impreciso para “Muito Abaixo” e de 71,4% para a classificação “Abaixo”, conforme pode ser visto na tabela 13.

Tabela 11 - Tabela de detalhamento das acurácias – Brasil 1995/2015

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,300	0,353	0,333	0,300	0,316	-0,054	0,321	0,333	ATINGIU
	0,000	0,190	0,000	0,000	0,000	-0,223	0,516	0,243	SUPEROU
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,269	0,037	MUITO ABAIXO
	1,000	0,235	0,714	1,000	0,833	0,739	0,847	0,671	ABAIXO
Weighted Avg.	0,481	0,260	?	0,481	?	?	0,557	0,427	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 14, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 12 - Matriz de confusão – Brasil 1995/2015

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  d  <-- classified as
3  4  0  3  | a = ATINGIU
6  0  0  0  | b = SUPEROU
0  0  0  1  | c = MUITO ABAIXO
0  0  0 10  | d = ABAIXO

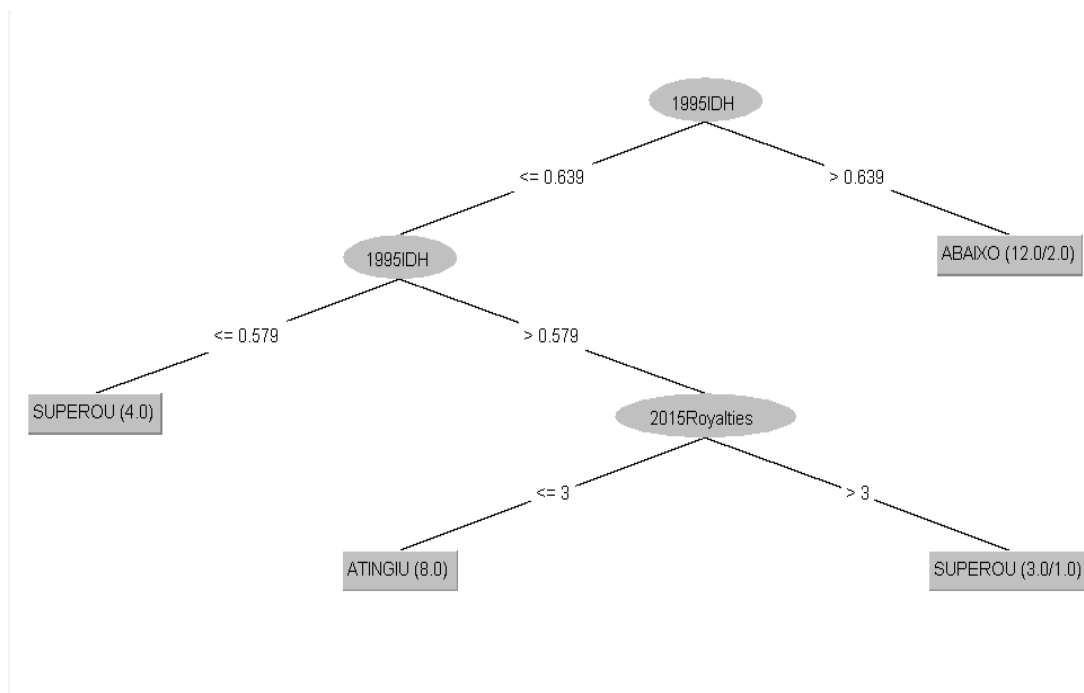
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDH de 1995 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0,639 o próximo ponto a ser observado é o próprio IDH de 1995, mas com faixas de cortes diferentes e levando para a análise dos royalties de 2015 caso o valor do IDH de 1995 seja maior que 0,579.

E caso o valor fique acima de 0,639, o desfecho apontado é “ABAIXO”.

Figura 4.9 - Árvore de decisão - Brasil 1995/2015



Fonte: Software Weka

4.5.7 Brasil 2005 – 2015

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 50,0% para classificação “Atingiu”, 44,4% para “Superou”, 83,3% para “Muito Abaixo” e de 66,7% para a classificação “Abaixo”, isso quer dizer que em média o nível de acerto na classificação foi de 59,1%, conforme pode ser visto na tabela 15.

Tabela 13 - Detalhamento das acurácias – Brasil 2005/2015

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,333	0,167	0,500	0,333	0,400	0,189	0,645	0,444	ATINGIU
	0,571	0,250	0,444	0,571	0,500	0,299	0,668	0,354	SUPEROU
	0,833	0,048	0,833	0,833	0,833	0,786	0,893	0,731	MUITO ABAIXO
	0,800	0,091	0,667	0,800	0,727	0,663	0,855	0,570	ABAIXO
Weighted Avg.	0,593	0,148	0,591	0,593	0,583	0,438	0,745	0,508	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 16, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 14 - Matriz de confusão – Brasil 2005/2015

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  c  d  <-- classified as
3  5  0  1 | a = ATINGIU
3  4  0  0 | b = SUPEROU
0  0  5  1 | c = MUITO ABAIXO
0  0  1  4 | d = ABAIXO

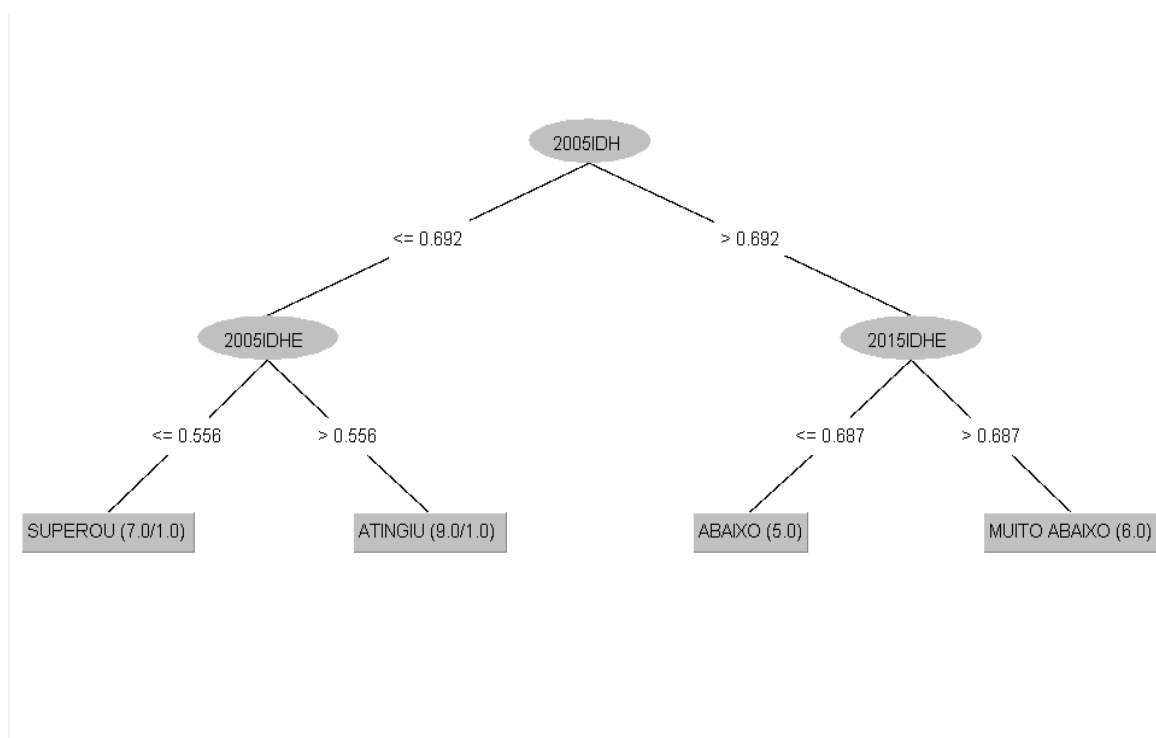
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDH de 2005 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0,692 o próximo ponto a ser observado é o IDHE de 2005, que por exemplo para valores abaixo de 0,556 o desfecho é “Superou”.

E caso o valor fique acima de 0,692, o próximo ponto que deve ser observado é o IDH Educação de 2015, em que para índices menores ou iguais a 0,687 direciona para o desfecho “ABAIXO” e para índices maiores que 0,687, aponta para o desfecho “Muito Abaixo”.

Figura 4.10 - Árvore de decisão – Brasil 2005/2015



Fonte: Software Weka

4.5.8 Rio de Janeiro 1991 – 2010

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 67,7% para classificação “Atingiu”, 57,1% para “Muito Abaixo”, 58,3% para “Superou e de 83,3% para a classificação “Abaixo”, isso quer dizer que em média o nível de acerto na classificação foi de 72,8%, conforme pode ser visto na tabela 17.

Tabela 15 - Detalhamento das acurácias – RJ 1991/2010

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,833	0,140	0,833	0,833	0,833	0,693	0,875	0,794	ABAIXO
	0,677	0,164	0,677	0,677	0,677	0,513	0,843	0,710	ATINGIU
	0,538	0,063	0,583	0,538	0,560	0,491	0,834	0,498	SUPEROU
	0,667	0,035	0,571	0,667	0,615	0,588	0,849	0,425	MUITO ABAIXO
Weighted Avg.	0,728	0,130	0,728	0,728	0,728	0,597	0,857	0,700	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 18, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 16 - Matriz de confusão – RJ 1991/2010

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  d  <-- classified as
35  4  0  3 | a = ABAIXO
 5 21  5  0 | b = ATINGIU
 0  6  7  0 | c = SUPEROU
 2  0  0  4 | d = MUITO ABAIXO

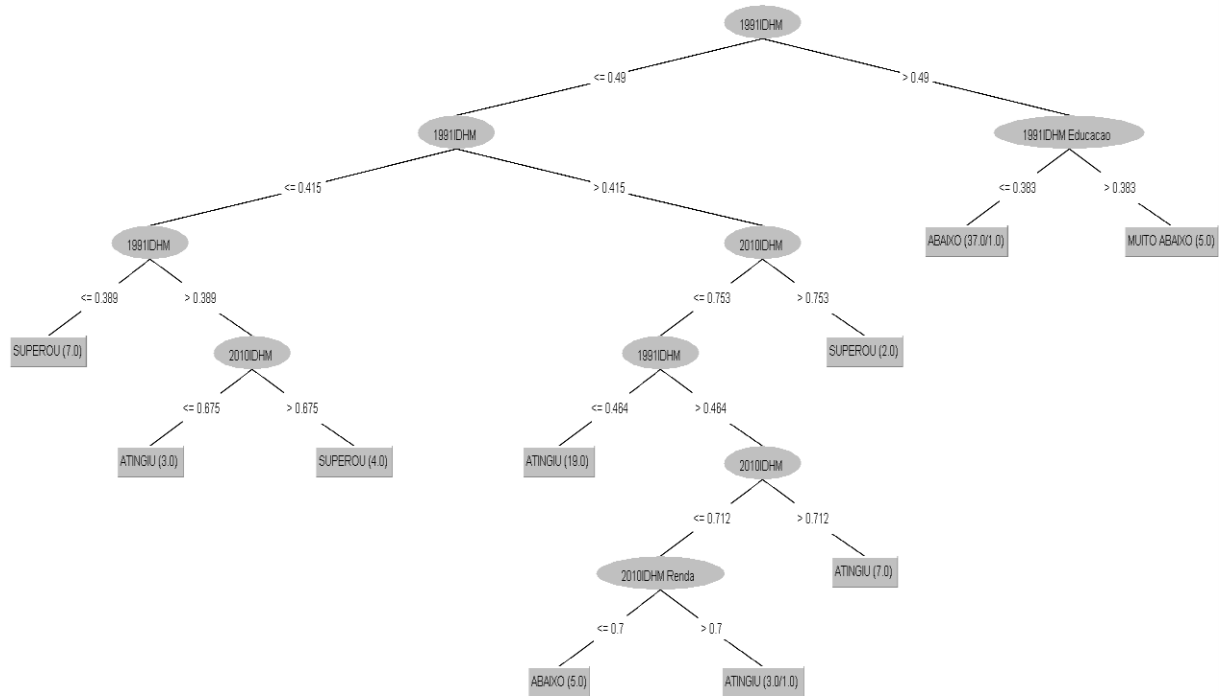
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDHM de 1991 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0.49 o próximo ponto a ser observado é o próprio IDHM de 1991, só que agora para uma faixa diferente.

E caso o valor fique acima de 0,49, o próximo ponto que deve ser observado é o IDHM Educação de 1991, em que para índices menores ou iguais a 0,383 direciona para o desfecho “ABAIXO” e para índices maiores que 0,383, aponta para o desfecho “Muito Abaixo”.

Figura 4.11 - Árvore de decisão – RJ 1991/2010



Fonte: Software Weka

4.5.9 Rio de Janeiro 2000 – 2010

As acurácias obtidas para os dados utilizados foram de 52,2% para classificação “Atingiu”, 42,9% para “Muito Abaixo”, 78,9% para “Superou e de 60,5% para a classificação “Abaixo”, isso quer dizer que em média o nível de acerto na classificação foi de 60,5%, conforme pode ser visto na tabela 19.

Tabela 17 - Detalhamento das acurarias – RJ 2000/2010

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,414	0,175	0,522	0,414	0,462	0,257	0,632	0,526	ATINGIU
	0,500	0,047	0,429	0,500	0,462	0,422	0,712	0,231	MUITO ABAIXO
	0,789	0,055	0,789	0,789	0,789	0,735	0,906	0,707	SUPEROU
	0,684	0,315	0,605	0,684	0,642	0,365	0,744	0,589	ABAIXO
Weighted Avg.	0,609	0,199	0,605	0,609	0,604	0,411	0,740	0,570	

Fonte: Software Weka

Na matriz de confusão gerada, Tabela 20, pode-se observar os acertos e erros encontrados na classificação, conforme mostrado abaixo.

Tabela 18 - Matriz de confusão – RJ 2000/2010

```

=== Confusion Matrix ===
      a  b  c  d  <-- classified as
12  0  4 13 |  a = ATINGIU
  0  3  0  3 |  b = MUITO ABAIXO
  3  0 15  1 |  c = SUPEROU
  8  4  0 26 |  d = ABAIXO

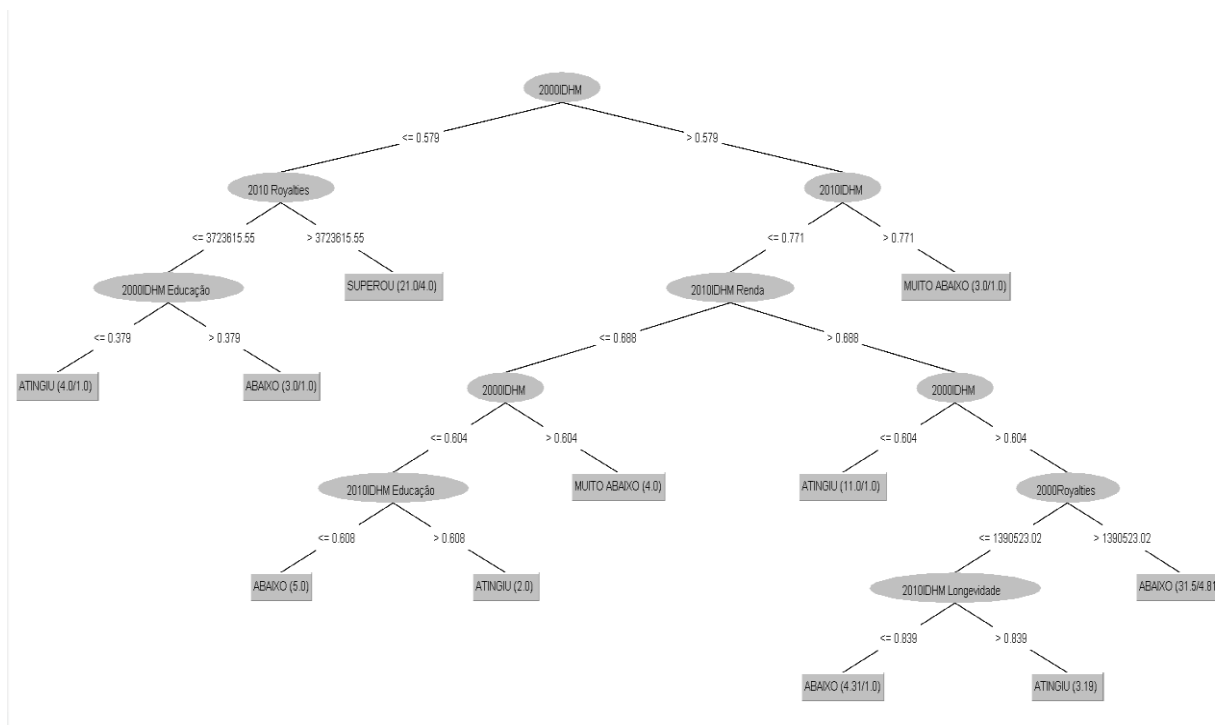
```

Fonte: Software Weka

Através da Árvore de Decisão é possível inferir que o IDHM de 2000 é uma posição crítica, onde caso seu valor fique abaixo ou igual a 0.579 o próximo ponto a ser observado são os royalties de 2010, que para casos acima de R\$ 3.723.615,55 orienta para um desfecho de “Superou”

E caso o valor fique acima de 0,579 então o próximo ponto que deve ser observado é o IDHM de 2010, em que para índices menores ou iguais a 0,771 direciona para outro ponto crítico, IDHM Renda de 2010, e para índices acima de 0,771 aponta para o desfecho “Muito Abaixo”.

Figura 4.12 - Árvore de Decisão – RJ 2000/2010



Fonte: Software Weka

Nesta análise, em relação anterior, observa-se significativo impacto dos royalties na árvore de decisão. Tal fato pode ser relacionado a que nesta década, de 2000 a 2010, tivemos aumento significativo na receita dos royalties por parte dos municípios, se compararmos os ganhos no início aos ganhos no final da década.

4.6 Considerações Finais

O potencial das mudanças globais que se vivencia na atualidade destacam novos direcionamentos que são frequentemente necessários para vincular desempenho econômico e desenvolvimento em diversas áreas e setores de atuação. Nesse sentido a necessidade de inovação também para análise de dados pode ser um grande diferencial para que as pessoas que decidem possam tomar cada vez mais suas decisões mais assertivamente.

Como declarado inicialmente, o presente estudo tinha como objetivo analisar a evolução do IDH em países e regiões que tiveram o petróleo como uma das atividades principais de suas economias, tanto que nas regiões devidas foram declarados os royalties pertinentes a exploração do petróleo. Com a utilização de técnicas de Mineração de Dados foi possível mostrar que

mesmo regiões que receberam valores consideráveis de royalties, não foi somente esta receita o determinante para a evolução de suas regiões. Tanto é possível perceber isso na comparação Brasil X Canadá quanto na análise dos municípios do estado do Rio de Janeiro.

No nível de província e estado percebe-se que se comparados Rio de Janeiro, Alberta e Saskatchewan com seus pares no mesmo cenário local, é mostrada uma diferença na evolução de IDH em função do ponto de partida na década de 90. Onde as províncias do Canadá apresentam o resultado “Superou” e o estado do Rio de Janeiro “Atingiu”. Já levando-se em conta os municípios do estado do Rio de Janeiro, cidades como Campos dos Goytacazes e Macaé (cidades destaque no repasse dos royalties) mantiveram a evolução como “Abaixo” nos dois cenários levantados. É preciso também uma análise política e econômica mais profunda, mas isso pode levar a considerar que esta receita dos royalties foi gerida de formas particulares em ambas as localidades o que também pode ter levado a evolução do IDH à forma como são observadas na atualidade.

A utilização de técnicas de mineração de dados possibilitou a avaliação dos cenários de evolução de forma menos subjetiva, dando o entendimento necessário para as localidades avaliadas.

Para uma análise futura em virtude da diferença no ROC Canadá versus Rio de Janeiro no modelo de classificação, onde os do Rio de Janeiro se mostraram bastante aderentes, talvez em virtude do tamanho da amostra do Canadá seria interessante uma nova comparação aplicando outro método para tratar estes dados e verificar se os resultados se mantêm.

4.7 Referências

BARBOSA, D. C. C. **Mineração de dados usando o software WizRule em base de dados de compras de itens de TI**. Rio de Janeiro: IBMEC, 2007.

BERSON, A.; SMITH, S.; THEARLING, K. **Building data mining applications for CRM**. New York: McGraw-Hill, 1999.

BOUCKAERT, R. et al. **WEKA Manual for Version 3-6-4**. December 2010.

FERNANDES, E. S. L.; SILVEIRA, J. P. **A reforma do setor petrolífero na América Latina**: Argentina, México e Venezuela. Rio de Janeiro: ANP, 1999.

FERNANDO, A. **Introdução à Ciência de Dados**: mineração de dados e big data. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

GONZALEZ, M. Na busca da felicidade: o desenvolvimento humano e a mineração. **NotasGeo**, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://www.notasgeo.com.br/2018/09/na-busca-da->

felicidade-o.html. Acesso em: 02 fev. 2020.

HALL, M. *et al.* The WEKA Data Mining Software: An update. **SIGKDD Explorations**, [s.l.], v. 11, n. 1, 2009.

HAN, J.; KAMBER, M. **Data Mining Concepts and Techniques**. 2nd. ed. USA: ELSEVIER, 2006.

HILSON, G. The extractive industries and development in sub-Saharan Africa: An introduction. **Resources Policy**, [s.l.], v. 41, n. 1, p. 1–3, 2014.

LAGUNA, N. M. Oil policies and privatization strategies in Mexico: Implications for the petrochemical sector and its production spaces. **Energy Policy**, United Kingdom v. 32, n. 18, p. 2035–2047, 2004.

LOBATO, M. O. G. Regimes jurídicos do petróleo na federação russa. **Revista brasileira de direito do petróleo, gás e energia**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 62-80, 2018.

OISE. **Historia de la industria petrolera en México**. Disponível em: <http://www.oise.mx/petroleo>. Acesso em: 15 set. 2019.

OUR World in Data. Disponível: <https://ourworldindata.org/>. Acesso: 02 fev. 2020.

POSTALI, F. A. S.; NISHIJIMA, M. Oil windfalls in Brazil and their long-run social impacts. **Resources Policy**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 94–101, 2013.

PLYASKINA, N. I.; KHARITONOVA, V. N.; VIZHINA, I. A. Policy of regional authorities in establishing petrochemical clusters of Eastern Siberia and the Far East. **Regional Research of Russia**, Russia, v. 7, n. 3, p. 225–236, 2017.

Statistics. Disponível: <https://www.capp.ca/resources/statistics/>. Acesso em: 15 dez. 2019.

TAXA de câmbio comercial para venda: real (R\$)/dólar americano (US\$) – media. Disponível em:

<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=31924&module=M&chart=ChartsImage4>. Acesso em: 01 mar. 2020.

TORDO, Silvana et al. **Local content policies in the oil and gas sector**. Washington: World Bank, 2013.

WU, X. *et al.* Top 10 algorithms in data mining. **Journal of Knowledge and Information Systems**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 1-37, 2008.