

CAMILA ARATA ONO

**ANÁLISE DO MERCADO MUNDIAL DE SONDAS DE PERFURAÇÃO
*OFFSHORE***

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
do diploma de Engenharia de Petróleo.**

SANTOS

2021

CAMILA ARATA ONO

**ANÁLISE DO MERCADO MUNDIAL DE SONDAS DE PERFURAÇÃO
*OFFSHORE***

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
do diploma de Engenharia de Petróleo.**

Área de concentração: Perfuração

**Orientador: Prof.^a Dra. Regina Meyer
Branski**

SANTOS

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Ono, Camila Arata

Análise do Mercado Mundial de Sondas de Perfuração /
C. A. Ono -- São Paulo, 2021.
62 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de
Minas e de Petróleo.

1.Mercado de Sondas 2.Sondas de Perfuração 3.Taxas
de Afretamento de Sondas 4.Contratos de Perfuração
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento
de Engenharia de Minas e de Petróleo II.t

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus professores da graduação que tanto contribuíram para a minha formação, em especial a Professora Regina, por ter me acolhido neste trabalho e me orientado ao longo deste ano. Apesar do modelo remoto, conseguimos ter ótimas discussões e reflexões sobre o tema. Obrigada pelos ensinamentos ao longo dos meus anos de graduação e pela paciência e dedicação que teve comigo durante a elaboração do TCC.

Gostaria de agradecer aos meus pais, Renata e Nivaldo. Sem vocês nada disso seria possível. Obrigada pelo apoio, amor, carinho e todas as oportunidades que me proporcionaram. A dedicação que vocês têm por mim e pela nossa família são uma inspiração para mim. Mãe, obrigada por sempre estar do meu lado e por ser essa amiga incrível. Você sempre me apoiou em todos os momentos e me incentivou a correr atrás dos meus sonhos. Pai, você me ensinou a importância da disciplina e dedicação para atingir os meus objetivos desde pequena. Obrigada pelo carinho e companheirismo de sempre. Sou muito grata por tudo que você fez e faz por mim.

Ao meu namorado e melhor amigo, Vinícius, obrigada por me apoiar em todas as aventuras ao longo desses cinco anos. Obrigada por ser meu parceiro em todos os momentos, me ajudar nas horas difíceis e me ensinar tanto todos os dias. Você é e sempre vai ser muito especial para mim. Sem você comigo esse trabalho não seria possível.

Agradeço a família Ono. Aos meus avôs Tokuji (*in memorian*) e Tsuzumi (*in memorian*) que sempre prezaram pela educação dos filhos e netos. Sinto muita falta de vocês, da época em que o vô me levava para a escola todo os dias quando criança e a vó preparava o almoço mais gostoso de todos. Aos meus tios Nilson e Elizabeth, que me acolheram durante o cursinho. Obrigada por terem me recebido como uma filha, sou muito grata por tudo que vocês fizeram por mim.

Agradeço a família Arata. Ao meu avô Sosei (*in memorian*) que me ensinou a nunca desistir, apesar de todos os obstáculos e desafios da vida. Você foi um guerreiro e é uma grande inspiração para os seus filhos e netos. A minha vó Hatsuko, que sempre me faz ver o lado bom das coisas e ser grata pela vida. Vó, obrigada por cuidar

de mim com tanto amor. Aos meus padrinhos, Adriana e Jorge, meus segundos pais, obrigada pelo carinho e apoio de sempre.

Aos meus colegas da Poli Santos, que tornaram a graduação mais divertida e especial. Foram muitas noites mal dormidas com provas e trabalhos, mas levo comigo as boas lembranças que fizemos nos corredores do Cesário Bastos.

Por fim, agradeço a empresa RigLogix por fornecer os dados para essa pesquisa, sem os quais não seriam possível o desenvolvimento do trabalho.

RESUMO

O mercado de sondas de perfuração é caracterizado por contratos que são firmados entre empresas de perfuração – proprietárias de sondas – e as empresas petrolíferas que precisam de sondas para realizar suas operações de exploração *offshore*. A natureza destes contratos são as taxas diárias de afretamento, que incluem o valor do aluguel da sonda e do serviço prestado pela empresa de perfuração. Além de serem afetadas pela oferta e demanda por esses equipamentos, essas taxas variam conforme tipo de sonda, região da operação, preço do barril do petróleo, período do contrato, profundidade perfurada e outros fatores. O objetivo do trabalho é descrever o mercado mundial e compreender os fatores que influenciam as taxas diárias cobradas pelo afretamento das sondas de perfuração. Para isso, foram analisados dados de contratos de perfuração firmados entre os anos de 2000 e 2019 fornecidos pela empresa *RigLogix*®. Os dados foram tratados e organizados utilizando linguagem de programação *Python*, representados em tabelas e gráficos gerados no *Power BI* e analisados a partir de técnicas da estatística descritiva. Os resultados mostraram um mercado concentrado em poucas empresas com atuação mundial. A partir de 2004, ocorreu um aumento acelerado no valor das taxas-diárias de afretamento das sondas tipo semissubmersível e navios-sondas. Essa elevação provocou um distanciamento significativo entre as taxas diárias médias cobradas por essas sondas com as dos tipos *jackups* e submersíveis. A elevação dessas taxas coincide com a intensificação da exploração em águas profundas e com a descoberta do pré-sal no Brasil. Foi observado ainda variação nas taxas-diárias das diferentes regiões, empresas petrolíferas e de perfuração. O Brasil, o Golfo do México e o Mar do Norte foram as regiões com as maiores receitas, respectivamente.

Palavras-chave: Sondas de perfuração, Mercado de sondas de perfuração, Taxas-diárias de afretamento de sondas de perfuração, Contratos de aluguel de sondas de perfuração.

ABSTRACT

The offshore drilling rig market is characterized by contracts signed by drilling companies, which own the rig and provide the drilling services, and exploration and production (E&P) companies, which require the rigs for their offshore exploration activities. The core of these contracts is the dayrate, which includes the price of the rig lease, drilling services and hired crew. These rates are not only influenced by supply and demand conditions, but also depend on the type of rig, region of operation, price of the barrel, contract duration, drilling depth and other factors. The purpose of this study is to describe the global offshore drilling rig market and to understand the factors that influence the dayrate of offshore drilling rigs. To this end, data from drilling contracts signed between 2000 and 2019 were analyzed, organized, and presented using descriptive statistical techniques. The global market for offshore drilling rigs has been found to be dominated by a few drilling companies and E&P companies. In general, the market was accelerated early in the period and started to slow down in 2014 as the number of rigs under contract declined. In 2004, dayrates began to increase at an accelerated rate, reaching values of US\$3.1 million in 2014. The dayrates of semi-submersibles and drillships are higher than jackups and submersibles. Dayrates were found to vary by region, type of rig, drilling company, and exploration and production company. Brazil, the Gulf of Mexico and the North Sea are the regions with higher revenues as drillships and semi-submersibles are the most commonly used drilling rigs in these regions. The Brazilian market has had a major impact on the global market, especially after the start of pre-salt exploration, when the average global dayrate and total revenues generated increased significantly.

Keywords: offshore drilling rig market, dayrates of offshore drilling rigs, drilling contracts

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de Sondas de Perfuração. Da esquerda para direita: Navio-Sonda, Semissubmersível, <i>Jackup</i> e Balsa ou Submersível.	16
Figura 2 - Plataforma Semissubmersível P-55 operando no campo de Roncador, Bacia de Campos. A maior semissubmersível construída no Brasil.....	17
Figura 3 - Navio-sonda NS-18 operando no campo de Piranema, Bacia de Sergipe-Alagoas.	18
Figura 4 - Direção do fluxo de caixa entre os mercados de sonda de perfuração....	19
Figura 5 - Fluxograma da Metodologia Aplicada Neste Trabalho.	25
Figura 6 - Exemplo de um <i>dataframe</i>	27
Figura 7 - Fluxograma dos Visuais Gerados no trabalho.....	28
Figura 8 – Número de Sondas de perfuração em atividade (2000-2019).....	29
Figura 9 – Número de Sondas em Atividade por Região (2000-2019)	30
Figura 10 – Número de Sondas por Tipo (2000 a 2019).....	31
Figura 11 – Taxa-Diária Média de Afretamento de Sondas de Perfuração (2000-2019)	33
Figura 12 - Taxa Diária Média de Afretamento por Tipo de Sonda (2000-2019)	35
Figura 13 – Número de Sondas Contratadas por Região (2019).....	37
Figura 14 - Número de Sondas Contratadas por Região e Tipo de Sonda (2019) ...	38
Figura 15 - Número de Sondas Contratadas por Tipo de Sonda (2019)	39
Figura 16 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região (2019)	43
Figura 17 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região e Tipo de Sonda (2019)	43

Figura 18 – Taxa Diária Média de Afretamento por Tipo de Sonda (2019)	45
Figura 19 – Taxa Diária Média de Afretamento por Empresa de Perfuração (2019)	47
Figura 20 – Taxa Diária Média de Afretamento por empresa petrolífera – 15 Maiores Taxas (2019).....	47
Figura 21 – Taxa Diária Média de Afretamento por Empresa Petrolífera – 15 Menores Taxas (2019).....	47
Figura 22 – Receita do Mercado de Sondas de Perfuração Offshore (2000-2019)..	48
Figura 23 – Receita do Mercado de Sondas de perfuração por Região (2000-2019)	49
Figura 24 – Número de Sondas de Perfuração e Taxa Diária Média de Afretamento - Brasil (2000-2019)	51
Figura 25 – Taxa Diária Média de Afretamento de Sondas de Perfuração - Brasil (2000- 2019).....	51
Figura 26 – Receita dos Contratos de Afretamento de Sondas de Perfuração - Brasil (2000-2019)	51
Figura 27 - Número de Sondas Contratadas pelas 10 principais Empresas Petrolíferas no Brasil (2000-2019)	52
Figura 28 - Taxa Diária Média por Empresas de Perfuração e Empresas Petrolíferas no Brasil (2019).....	53
Figura 29 - Número de Sondas de Perfuração e Taxa Diária Média de Afretamento - Golfo do México (2000-2019)	54
Figura 30 Taxa Diária Média de Afretamento de Sondas de Perfuração - Golfo do México (2000-2019)	54
Figura 31 - Receita dos Contratos de Afretamento de Sondas de Perfuração - Golfo do México (2000-2019)	55

Figura 32 - Taxa Diária Média por Empresa de Perfuração das Top-10 Empresas Petrolíferas - Golfo do México (2019).....	57
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de sondas ativas por região e país em 2011.	22
Tabela 2 - Número de Sondas por Empresa Petrolífera - Top 12 Empresas (2000 - 2019).....	32
Tabela 3 - Número de Sondas por Empresa de Perfuração - Top 12 Empresas (2000 - 2019).....	32
Tabela 4 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região (2000-2019)	34
Tabela 5 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) - Top 10 Empresas de Perfuração (2000-2019).....	36
Tabela 6 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) - Top 10 Empresas Petrolíferas (2000-2019).....	37
Tabela 7 - Número de Sondas Contratadas por Região e por Empresa de Perfuração (2019).....	38
Tabela 8 - Número de Sondas Contratadas por Região e por Empresa Petrolífera (2019).....	39
Tabela 9 – Número de Sondas por Tipo e Empresa de Perfuração (2019).....	40
Tabela 10 - Número de Sondas por Tipo e Empresa Petrolífera (2019).....	41
Tabela 11 – Número de Sondas Contratadas entre Principais Empresas Petrolíferas e de Perfuração (2019).....	42
Tabela 12 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) por Região das Top-10 Empresas de Perfuração (2000 - 2019).....	44
Tabela 13 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) por Região das Top-10 Empresas Petrolíferas (2000 - 2019).....	44
Tabela 14 - Taxa Diária Média de Afretamento (US\$ milhões) por Tipo de Sonda - Top-10 Empresas de Perfuração (2019)	45

Tabela 15 - Taxa Diária Média de Afretamento (US\$ milhões) por Tipo de Sonda para as Top-10 Empresas Petrolíferas (2019)	46
Tabela 16 - Taxa Diária Média de Afretamento entre Principais Empresas Petrolíferas e de Perfuração (2019)	48
Tabela 17 - Receita Gerada pelos Mercados Regionais (2019)	50
Tabela 18 - 10 Principais Empresas de Perfuração no Brasil (2019)	52
Tabela 19 - Número de Sondas Contratadas por Empresa Petrolífera no Brasil (2019)	53
Tabela 20 – Número de Sondas por Tipo e Empresa de Perfuração - Golfo do México (2019).....	55
Tabela 21 - Quantidade de Sondas de Perfuração Contratada por Tipo e Empresa Petrolífera na Região do Golfo do México (2019).....	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivo	13
1.2	Justificativa	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Sondas de Perfuração	15
2.2	Mercado de Sondas de Perfuração	18
2.3	Contratos de Perfuração	21
2.4	Taxas Diárias de Afretamento de Sondas de Perfuração	23
3	METODOLOGIA.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1	Evolução do Mercado (2000-2019)	29
4.1.1	Número de Sondas de Perfuração Contratadas	29
4.1.2	Taxas-Diárias Médias de Afretamento de Sondas de Perfuração	33
4.2	Cenário Atual (2019)	37
4.2.1	Número de Sondas de Perfuração Contratadas	37
4.2.2	Taxas-Diárias Médias de Afretamento de Sondas de Perfuração	42
4.3	Receita do Mercado de sondas de perfuração offshore	48
4.4	Brasil	50
4.5	Golfo do México	53
5	CONCLUSÃO.....	58
5.1	Contribuições do trabalho	58
5.2	Trabalhos futuros.....	60
	REFERÊNCIAS.....	61
	ANEXO A - ARTÍGO SÍNTESE	63

1 INTRODUÇÃO

A produção de petróleo *offshore* teve início em 1947 com o primeiro poço perfurado a 18 pés de profundidade no Golfo do México. A partir de então, expandiu-se para outras regiões como o Mar do Norte, Brasil, África Ocidental, o Golfo Pérsico e o Sudoeste da Ásia (Kaiser; Snyder, 2013) e passou a atingir maiores profundidades de Lâmina D'Água (LDA), aumentando os desafios técnicos e logísticos além do maior custo, complexidade e riscos das operações.

Em 2015, a produção *offshore* representava cerca de 30% da produção mundial, totalizando 27 milhões de barris de petróleo produzidos por 50 países, segundo a *U.S. Energy Information Administration* (EIA, 2016). No caso do Brasil, cerca de 94% da produção de óleo e gás em 2020 foi *offshore*, segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2021).

Com a expansão da exploração *offshore*, surgiu no mercado a necessidade de equipamentos especializados capazes de enfrentar os grandes desafios técnicos e logísticos da operação em alto mar. Esses equipamentos possuem um alto custo devido ao seu elevado grau tecnológico e à complexidade de sua operação. Dentre estes equipamentos destacam-se as sondas de perfuração utilizadas na perfuração dos poços nos campos de petróleo.

Osmundsen, Rosendahl e Skjerpen (2015) analisaram que nos Estados Unidos, entre 1970 e 2005, os custos anuais de perfuração representavam menos de 35% da receita total de óleo e gás e passaram a representar mais de 80% entre 2007 e 2010. Dentre os fatores que contribuíram para o aumento dos custos, destacam-se as taxas crescentes de afretamento das sondas de perfuração.

O mercado pode ser definido como “um grupo de compradores e vendedores que, por meio de suas reais e potenciais intenções, determinam o preço de um produto ou de um conjunto de produtos” (Pindyck; Rubinfeld, 2013, p. 8). Esse estudo abrange o mercado mundial de sondas de perfuração *offshore* no qual os compradores são as empresas petrolíferas e os vendedores são as empresas de perfuração. De forma geral, a empresa operadora e detentora da licença do campo, contrata uma empresa de perfuração que fornece o equipamento e a prestação dos serviços. O valor desses

contratos é definido pela taxa diária de afretamento da sonda. Neste trabalho, utilizou-se os termos “empresa de perfuração” para nomear as empresas operadoras e “empresa petrolífera”, para as empresas contratadas.

Assim, a taxa de afretamento das sondas de perfuração é parte importante do custo de um campo de petróleo e pode ser afetada por diversos fatores: (i) número de sondas disponíveis no mercado, (ii) região da operação, (iii) duração do contrato e (iv) preço do barril de petróleo. Uma redução no preço do barril impacta diretamente as empresas do setor de óleo e gás que sofrem redução de suas receitas e, conseqüentemente, da sua capacidade de investimento e, sendo assim, precisam garantir taxas de afretamento que mantenham a sua rentabilidade.

1.1 Objetivo

O trabalho tem como objetivo descrever o mercado mundial de sondas de perfuração *offshore* entre os anos 2000 e 2019, visando responder as seguintes questões:

- a) Como foi a evolução do mercado no período analisado?
- b) As empresas de perfuração têm atuação mundial ou regional?
- c) Quais são os principais tipos de sondas de perfuração afretadas no mercado?
- d) Qual o comportamento das taxas cobradas nas diferentes regiões e/ou para diferentes empresas petrolíferas e de perfuração?
- e) Qual o mercado com maior receita? E o menor?

Foram identificadas as principais empresas petrolíferas e de perfuração; número de sondas em operação e região de atuação; taxa-diária cobrada por tipo de sonda, por região, por empresa petrolífera e de perfuração; e, finalmente, foi realizada estimativa da receita anual para cada região. Também foi feita uma análise mais aprofundada para os mercados brasileiro e do Golfo do México, dada a relevância das duas regiões no mercado mundial.

1.2 Justificativa

Os mercados estão no centro da atividade econômica e entender seu funcionamento é importante para identificar as formas de concorrência estabelecidas (quem são os reais e potenciais compradores e vendedores do produto), os limites geográficos de atuação das empresas, e os elementos que contribuem para a formação dos preços (taxas-diárias).

Além disso, levantamento realizado nas principais bases de dados acadêmicos (Science Direct e Scopus) mostrou poucos trabalhos sobre o tema. Esse estudo difere dos localizados porque abrange o mercado mundial mostrando dois cenários: a evolução do mercado ao longo de 20 anos, e uma visão aprofundada do ano de 2019.

Desse modo, descrever o mercado de sondas de perfuração, conforme o objetivo mencionado anteriormente, traz entendimento sobre um tema extremamente importante para a indústria de Óleo e Gás. Nesse complexo mercado, além da interação entre empresas petrolíferas e de perfuração, as taxas-diárias cobradas pelo afretamento das sondas também são afetadas pela flutuação do preço do óleo e, consequentemente, pela capacidade de investimento das empresas petrolíferas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

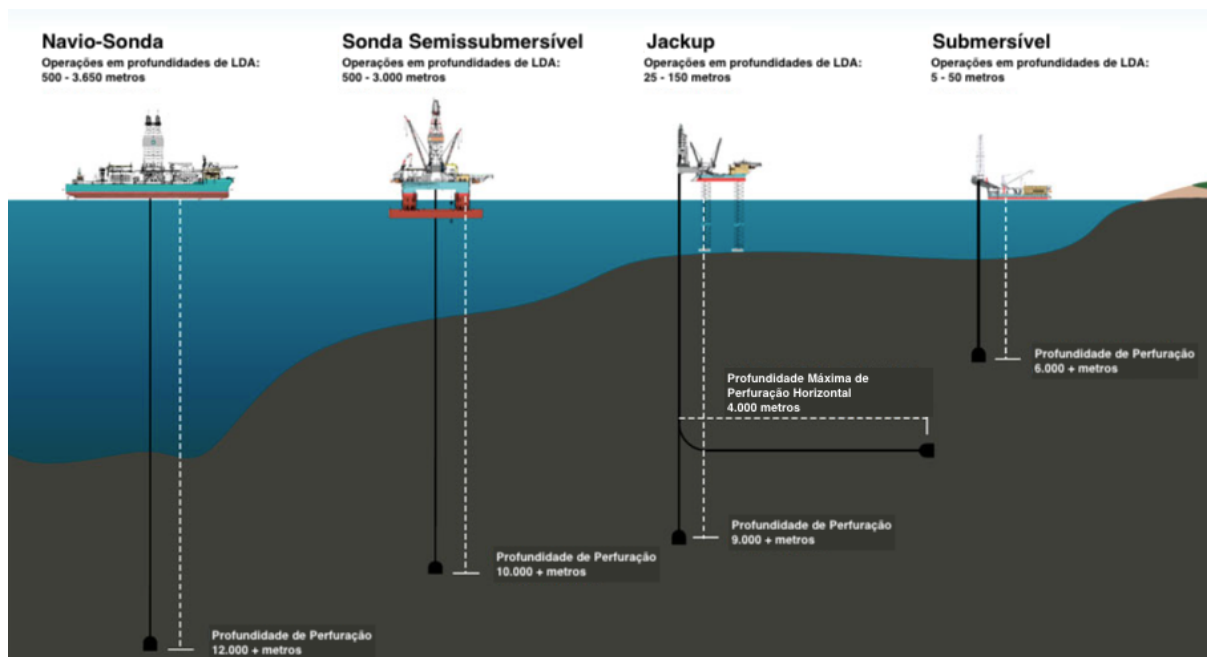
2.1 Sondas de Perfuração

A sonda de perfuração é composta por conjunto de equipamentos viabilizam a perfuração de um poço. Esses equipamentos englobam diferentes sistemas: geração e transmissão de energia, movimentação e sustentação de cargas, rotação, circulação, segurança de poço, monitoramento, lastro e estabilidade e posicionamento da sonda (Thomas, 2001).

As sondas de perfuração podem ser classificadas em *onshore* e *offshore*. As sondas de perfuração *offshore* podem ser fixadas ao solo oceânico ou flutuantes posicionadas por um sistema de ancoragem ou por um sistema de posicionamento dinâmico. As unidades fixas incluem as submersíveis e *jackups* (sondas auto elevatórias), que são utilizadas para perfuração em águas rasas. As unidades flutuantes incluem as semissubmersíveis e navios-sonda, que são utilizadas para perfuração em águas profundas (Kaiser; Snyder, 2013).

As sondas do tipo submersíveis podem perfurar a uma profundidade de 5 a 50 metros de LDA, enquanto as *jackups* podem atingir até 150 metros de profundidade. As sondas de perfuração em águas profundas, semissubmersível e navio-sonda, podem perfurar a partir de 500 metros atingindo até 3.000 e 3.650 metros de profundidade, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 - Tipos de Sondas de Perfuração. Da esquerda para direita: Navio-Sonda, Semissubmersível, *Jackup* e Balsa ou Submersível.



Fonte: Adptada de Maersk *apud* KAISER (2015).

A sonda tipo balsa ou submersível é utilizada para perfuração em águas rasas e com pouca movimentação de ondas. Khalifeh e Saasen (2020) explicam o funcionamento da sonda, que é instalada em uma plataforma fixada ao solo oceânico com o auxílio de uma estrutura, que é preenchida com água para afundar parcialmente a plataforma, e um sistema de ancoragem. Após a perfuração, a água é bombeada para fora da estrutura para permitir o deslocamento da sonda para a localização do próximo poço a ser perfurado.

As sondas tipo *jackup* são as sondas fixas mais comuns por serem fáceis de montar e desmontar. Para serem fixadas, a plataforma possui pernas que se ajustam até o solo oceânico, criando a sua estabilidade para a perfuração (Khalifeh; Saasen, 2020).

As sondas semissubmersíveis (Figura 2) são decks apoiados em flutuadores submersos conectados por diversas colunas. Para operar em águas profundas, as sondas são mantidas em posição por âncoras ou por um sistema de posicionamento dinâmico (Kaiser, 2009). O custo de construção desse tipo de sonda é maior do que a sonda submersível. Elas possuem um alto grau de estabilidade o que as torna

adequadas para perfuração em águas profundas e condições meteoceanográficas adversas (Khalifeh; Saasen, 2020).

Figura 2 - Plataforma Semissubmersível P-55 operando no campo de Roncador, Bacia de Campos. A maior semissubmersível construída no Brasil.



Fonte: Petrobras (2021)

Os navios-sonda (Figura 3) são embarcações com uma torre de perfuração no seu centro e geralmente são utilizados para perfurações em águas profundas e ultra profundas longe da costa (Kaiser, 2009). Khalifeh e Saasen (2020) analisaram as vantagens da utilização de um navio-sonda e concluíram que eles possuem um sistema sofisticado de posicionamento com sensores acústicos e propulsores que mantêm a embarcação estável e possuem fácil mobilidade entre diferentes localizações a serem perfuradas, o que tornam o navio-sonda a mais tecnologicamente avançada e a que possui maiores custos de utilização no mercado de sondas.

Figura 3 - Navio-sonda NS-18 operando no campo de Piranema, Bacia de Sergipe-Alagoas.



Fonte: Petrobras (2021).

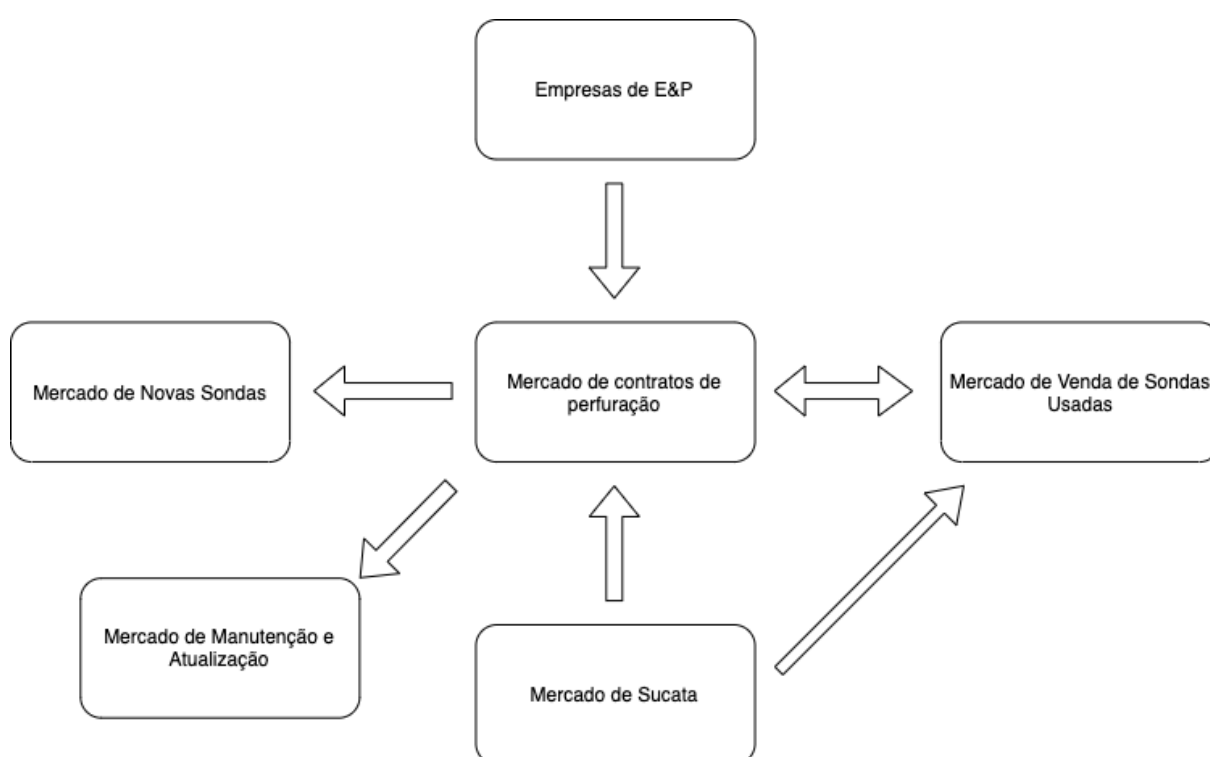
2.2 Mercado de Sondas de Perfuração

A literatura sobre o mercado de sondas de perfuração não é muito extensa. Dois principais autores aparecem com maior frequência nas pesquisas realizadas nas bases de dados como Science Direct e Scopus: Mark J. Kaiser e Petter Osmundsen. Por essa razão, a revisão bibliográfica foi baseada principalmente nas referências destes dois autores.

Kaiser, Snyder e Pulsipher (2013) em estudo sobre a Indústria de Perfuração Offshore e o Mercado de Construção de Sondas no Golfo do México, classificaram o mercado de sondas de perfuração em cinco segmentos: mercado de novas sondas, de contratos de perfuração, de manutenção e atualização, de venda de sondas usadas e o de sucata. O maior dos mercados é o de contratos de perfuração, concentrando a maioria das atividades e influenciando os outros mercados.

No mercado de contratos, as empresas de E&P contratam os serviços das empresas de perfuração cujas sondas são adquiridas no mercado de novas sondas ou no mercado de venda de sondas usadas. Ao longo do ciclo de vida da sonda, as empresas de perfuração precisam contratar serviços de manutenções, movimentando o mercado de manutenção e atualização. Por fim, a sonda pode ser vendida para o mercado de sondas usadas ou para o mercado de sucata (Kaiser; Snyder, Pulsipher, 2013). A figura 4 esquematiza os fluxos de caixa existentes entre os diferentes mercados.

Figura 4 - Direção do fluxo de caixa entre os mercados de sonda de perfuração.



Fonte: Adaptada de Kaiser, Snyder e Pulsipher (2013). p 189.

A taxa diária de locação, a taxa de utilização de sondas e o tamanho da frota são métricas que permitem interpretar o comportamento do **mercado de contratos de perfuração**. A taxa diária de locação (*dayrate*) é o valor diário cobrado pelos proprietários de sonda, que inclui o custo da locação da sonda, dos funcionários que operam a sonda e do serviço prestado. Esta taxa varia de acordo com as regras de oferta e demanda do mercado, aumentando quando existe uma maior demanda e diminuindo quando existe oferta excedente (Kaiser; Snyder; Pulsipher, 2013).

Os autores também discutem sobre a taxa de utilização da sonda, a qual indica a disponibilidade de sondas no mercado, calculada pela razão entre o número de

sondas em uso e o tamanho da frota, que por sua vez é o número total de sondas de um certo tipo ou da profundidade máxima de perfuração. De maneira geral, altas taxas de utilização sonda tendem a aumentar o valor das taxas diárias de locação.

Os contratos de locação de sonda são feitos entre empresas de perfuração, os proprietários das sondas, e empresas petrolíferas. Na grande maioria dos casos, os contratos são determinados pelo período total da locação da sonda e por uma taxa diária de utilização da sonda a qual pode possuir variações de valor caso a sonda esteja utilizada, mobilizada ou parada por uma falha de equipamento ou condições climáticas severas (Kaiser; Snyder, 2013).

Kaiser e Snyder (2013) afirmaram que em alguns casos, torna-se vantajoso para uma petrolífera ter a posse da sonda, ao invés de aluga-la para as operações, dependendo das taxas de locação e de utilização da sonda no mercado de contratos. Além disso, o **mercado de novas sondas** também é controlado pela oferta de sondas por empresas construtoras e pela demanda de aquisição.

Ao longo do ciclo de vida de uma sonda é necessário realizar manutenções periódicas para garantir a segurança e a eficácia das operações e realizar atualizações nos equipamentos e sistemas para manter a sonda competitiva no mercado. O **mercado de manutenção e atualização de sondas** é responsável por realizar essas alterações, que envolvem o reparo de defeitos, ajustes de necessidades do cliente e a substituição e instalação de equipamentos (Kaiser; Snyder; Pulsipher, 2013).

A venda de sondas pode acontecer entre diferentes intervenientes do mercado. Kaiser e Snyder (2013) concluíram que o **mercado de venda de sondas usadas** não é transparente como o mercado de contratos e o de novas sondas, tornando mais difícil analisa-lo, uma vez que as transações são muito diversas, podendo envolver a venda de sondas velhas ou novas, e muitas vezes não são registradas.

No fim do ciclo de vida da sonda, ela é vendida **no mercado de sucata**, onde a sonda é desmontada, seus equipamentos são reutilizados ou vendidos e o aço recuperado é vendido para outros mercados. O mercado de sucata é o menor dos cinco e o menos transparente de todos, possuindo poucas informações para ser estudado (Kaiser; Snyder; Pulsipher, 2013).

Nesse estudo será mapeado exclusivamente o mercado de contratos de perfuração.

2.3 Contratos de Perfuração

Como discutido anteriormente, Kaiser e Snyder (2013) afirmam que o mercado de sondas de perfuração passa por diferentes atividades econômicas ao longo do ciclo de vida: construção, venda, locação, manutenção, atualização, revenda, desmobilização e reaproveitamento (Kaiser e Snyder, 2013).

O mercado de contratos, principal interesse desse trabalho, é o maior e o mais transparente de todos. Em 2011 gerou U\$ 45 bilhões de receita, seguido pelo mercado de novas sondas que movimentou U\$ 18 bilhões no mesmo ano (Kaiser e Snyder, 2013).

Kaiser (2015) analisou que os contratos de perfuração surgiram somente em 1950, quando as empresas de E&P deixaram de adquirir suas próprias sondas e passaram a contratar o serviço de perfuração de empresas terceiras proprietárias de sondas. A análise dos contratos firmados entre empresas de perfuração e as petrolíferas do campo permite identificar diversas informações, entre elas área de operação, cliente, tempo de contrato, profundidade perfurada e taxas de afretamento. Permite, ainda, identificar incentivos financeiros e os mecanismos de compensação firmados entre os agentes.

Kaiser e Snyder (2013) identificaram, dentro do mercado de contratos, as quatro maiores empresas do setor, são elas Transocean, Noble Drilling, ENSCO e *Diamond Offshore*. Juntas possuíam cerca de 36% das sondas operando no primeiro quadrimestre de 2011. Os autores também concluíram que 85% da frota ativa estava no Golfo do México, Brasil, Golfo Pérsico, Sudeste Asiático, China e Mar do Norte (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição de sondas ativas por região e país em 2011.

Região	Jackup	Navio-Sonda	Semissubmersível	Total
Golfo do México	51	20	10	81
Golfo Pérsico	85	0	0	85
Brasil	3	52	15	70
Mar do Norte	32	36	2	70
Sudeste Asiático	42	9	2	53
Oeste Africano	17	13	9	39
Índia	34	2	9	45
China	28	4	0	32
México	24	3	0	27
Egito	20	2	2	24
Austrália	1	7	1	9
Gana	0	3	2	5
Azerbaijão	2	3	0	5
Venezuela	3	0	2	5
Outros	49	20	8	77

Fonte: Kaiser e Snyder (2013)

A cobrança pelo afretamento desses equipamentos é feita por meio do estabelecimento de taxas diárias que representam o principal custo para perfurar um poço *offshore*. Assim, existe uma grande pressão das empresas de Exploração e Produção (E&P) em reduzir esses custos.

Uma das práticas do mercado é promover incentivos financeiros nos contratos firmados entre as empresas de perfuração e as empresas petrolíferas. Esses incentivos visam acelerar as operações de perfuração oferecendo benefícios a empresa contratante para concluir a perfuração em tempo menor que o estimado (Osmundsen; Toft; Agnar Dragvik, 2006).

Entretanto, Osmundsen, Toft e Agnar Dragvik (2006) e Osmundsen, Rosendahl e Skjerpen (2010) notaram que ao acelerar o processo, perde-se na qualidade do serviço prestado, na eficiência e na segurança da operação. Assim, pode afetar até mesmo o volume de hidrocarbonetos recuperado do reservatório, uma vez que o poço pode ser perfurado de maneira errada ou sem utilizar as melhores técnicas possíveis.

Para aumentar e garantir a segurança da operação, Osmundsen, Toft e Agnar Dragvik (2006) identificaram que cláusulas contratuais exigem períodos de pausa na

operação para manutenções periódicas, evitando que uma sonda passe longos períodos sem manutenção e quebre. Também concluíram que uma alternativa seria reduzir o tempo de transporte da sonda, uma vez que não afetaria diretamente a qualidade da perfuração e diminuiria os dias em que a sonda está parada. Também sugerem a adoção de incentivos fiscais voltados para melhorias das técnicas e para a organização da equipe contratada, o que resultaria em maiores investimentos para o desenvolvimento de novas tecnologias e inovação no setor.

Quanto a responsabilização pelos riscos da operação, os autores concluem que grandes empresas têm maior tolerância a riscos uma vez que possuem suporte financeiro para arcar com possíveis custos adicionais além de maior experiência em gestão de risco (Osmundsen; Sorenes; Toft, 2010).

2.4 Taxas Diárias de Afretamento de Sondas de Perfuração

O valor das taxas flutuam conforme as leis de oferta e demanda do mercado, mas também existem outros fatores que podem contribuir para a sua variação (Kaiser, 2015), entre eles tipos de sondas e preço do petróleo.

As taxas são diferentes para cada tipo de sonda e para cada região da operação. Kaiser e Snyder (2013) concluíram que as taxas de afretamento das *jackups* apresentam grandes diferenças, principalmente por causa de grande oferta na região do Golfo do México. Já as taxas das sondas flutuantes tendem a ter uma maior estabilidade por causa dos padrões de oferta e demanda, requerimentos técnicos e semelhanças na capacidade de perfuração em águas profundas.

A flutuação do preço do óleo dificulta a estimativa do lucro das operações em exploração e desenvolvimento de campos de petróleo (Ringlund; Rosendahl; Skjerpen, 2008). Expectativas de altos preços de óleo e gás (O&G) aumentam o interesse em desenvolvimento de projetos da área (Osmundsen; Rosendahl; Skjerpen, 2015), Dessa maneira, tem-se um aumento da demanda por sondas e por consequência, tem-se o aumento das taxas de afretamento (Kaiser, 2015).

Altas pontuais no preço do óleo não afetam as taxas de afretamento, diferentemente de aumentos que se mantêm por algum período maior, dado que o

aumento das taxas está relacionado com o interesse da petrolíferas em aumentar os seus investimentos no setor (Skjerpen *et al.*, 2018).

Ringlund, Rosendahl e Skjerpen (2008) estudaram a influência da variação do preço do óleo nas taxas de afretamento de sondas para países fora da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Os autores observaram que quando há um aumento no preço do petróleo e esse aumento se mantém por um certo tempo, há um aumento nas atividades com sonda. Ainda, pode-se concluir que a América Latina e a América do Norte possuem as maiores elasticidades de preço, no curto e no longo prazo. Nos Estados Unidos e no Canadá, as variações do preço já resultam em alterações no volume de atividades em até três meses. Já na Europa, o tempo de reação passa para mais de 12 meses.

Esses aumentos também afetam as taxas de utilização de sondas. Entretanto, um grande aumento na taxa de utilização tem efeitos pequenos nas taxas de afretamento. (Skjerpen *et al.*, 2018). Kaiser (2015) também concluiu que taxas de utilização possuem menor influência nas taxas de locação para os diferentes períodos e regiões. Por outro lado, Osmundsen, Roendahl e Skjerpen (2015) viram que altas taxas de utilização de sondas aumentam o poder de negociação das empresas de perfuração, resultando em maiores taxas de afretamento.

É interessante notar que variações no preço de gás possuem maiores impactos nas taxas de afretamento de sondas do tipo *jackup* do que variações do preço de óleo, uma vez que, no Golfo do México, *jackups* são utilizadas para perfuração de campos de gás (Osmundsen; Rosendahl; Skjerpen, 2015).

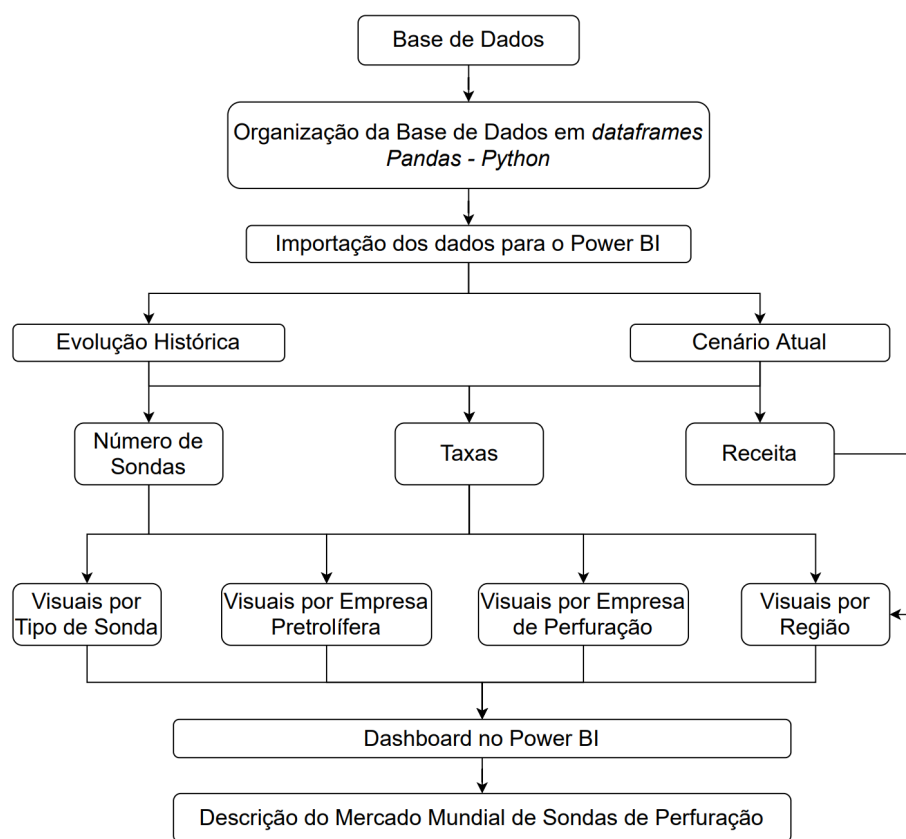
As especificações técnicas de uma sonda também influenciam as taxas de afretamento. Sondas com capacidade de perfurar poços mais profundos em maiores LDA tendem a ter maiores valores para taxas de afretamento (Kaiser, 2015).

Quanto maior o tempo do contrato, maior é o poder de negociação das empresas de perfuração, o que implica em maiores taxas de afretamento de sonda (Osmundsen; Rosendahl; Skjerpen, 2015). Apesar disso, empresas tendem a optar por contratos com maiores períodos para garantir a capacidade de perfuração (Kaiser, 2015).

3 METODOLOGIA

Para atender ao objetivo do estudo e descrever o mercado mundial de sondas de perfuração, é necessário organizar, sumarizar e, finalmente, representar os dados utilizando técnicas de estatística descritiva. Organização é a ordenação e avaliação crítica dos dados, sumarização é o agrupamento dos dados segundo algum critério e, finalmente, a representação compreende técnicas para visualização dos dados, como tabelas e gráficos, com o objetivo de facilitar a análise (Larson; Farber, 2005). A Figura 5 mostra as etapas realizadas para desenvolvimento do estudo, que serão detalhadas a seguir.

Figura 5 - Fluxograma da Metodologia Aplicada Neste Trabalho.



Fonte: Elaboração Própria.

O estudo foi desenvolvido a partir de uma ampla base de dados fornecida pela empresa *RigLogix*®. Na base da *RigLogix*® estão disponíveis dados de mais de 45 mil contratos firmados entre empresas petrolíferas e de perfuração abrangendo o período de 2000 a 2019. Além do extenso período de cobertura, a base dispõe de informações como: Nome da Sonda, Tipo de Sonda, Empresa de Perfuração, Empresa Petrolíferas, Taxa de Locação da Sonda, Status da Sonda, Data de Início do Contrato, Data de Término do Contrato, Região, País, Profundidade de Perfuração, Localização e Idade da Sonda. Os campos nome, tipo, empresa de Perfuração e idade da sonda são referentes às características de uma sonda. E os demais são referentes aos contratos de afretamento firmados entre as empresas.

Inicialmente foram definidos os dados de interesse para o estudo. São eles: empresas petrolíferas, empresas de perfuração, tipos de sonda, região de operação, taxa-diária de afretamento, início e término do contrato. Foram consideradas apenas as sondas em atividade. Os dados foram organizados de forma a atender ao objetivo do trabalho e responder as questões motivadoras do estudo.

Em seguida, para organização dos dados, foi utilizada a linguagem de programação *Python* que permite o tratamento de dados em *dataframes* a partir da biblioteca *pandas*, uma maneira mais fácil e rápida para tratar grandes volumes de dados. Um *dataframe* é uma estrutura de dados organizada de forma tabular em linhas e colunas (Figura 6).

A etapa seguinte – sumarização – utilizou os seguintes critérios:

- a) Tipos de sondas: submersíveis, *jackup*, semissubmersíveis e navios-sonda. Os demais tipos foram agrupados em outros.
- b) Regiões geográficas: América do Sul - Brasil, América do Sul - outros, América do Norte - Golfo do México, América do Norte - outros, Europa - Mar do Norte, Europa- outros, Oriente Médio - Golfo Pérsico, África e Ásia. As demais regiões não mencionadas acima foram agrupadas em outras.

Figura 6 - Exemplo de um *dataframe*.

	NomedaSonda	TipoSonda	EmpresaContratada	EmpresaOperadora	TaxaAfretamento	StatusSonda	Regiao	Pais
3	Aban Abraham	Drillship	Aban Offshore	Petrobras (NOC)	98630.0	Drilling	América do Sul - Brasil	Brazil
4	Aban Abraham	Drillship	Aban Offshore	Petrobras (NOC)	98630.0	Drilling	América do Sul - Brasil	Brazil
5	Aban Abraham	Drillship	Aban Offshore	Petrobras (NOC)	98630.0	Drilling	América do Sul - Brasil	Brazil
6	Aban Abraham	Drillship	Aban Offshore	PetroSA (NOC)	300000.0	Drilling	África	Equatorial Guinéa
7	Aban Abraham	Drillship	Aban Offshore	Petrobras (NOC)	98630.0	Drilling	América do Sul - Brasil	Brazil

Fonte: Elaboração Própria.

Na etapa de representação foi utilizado o *Power BI* para a geração de tabelas e gráficos. O *Power BI* é uma ferramenta de análise desenvolvida pela *Microsoft* que permite a transformação dos dados em visuais dinâmicos. Visuais são diversos tipos de gráficos, tabelas e indicadores que são atualizados automaticamente conforme a base de dados é alimentada e podem ser modificados facilmente com o uso de filtros dinâmicos de acordo com os campos de interesse. Um exemplo de utilização neste trabalho foi a criação de visuais para a região do Golfo do México, que foram facilmente modificadas para o cenário brasileiro utilizando os filtros dinâmicos para o campo Região da base de dados. Desse modo, após a conclusão deste trabalho, o *dashboard* pode ser utilizado para futuras análises, uma vez que os visuais construídos serão dinâmicos e iterativos, permitindo a realização de outros recortes da base de dados não considerados neste estudo.

Os visuais gerados no trabalho seguiram a lógica mostrada na Figura 7. O número de sondas e taxas médias são dados quantitativos; e região, tipo de sonda, empresa petrolífera e empresa de perfuração são dados qualitativos sobre os contratos. Dessa forma, foram gerados gráficos e tabelas a fim de cruzar esses diferentes tipos de dados. Para a evolução histórica, o número de sondas e a taxa

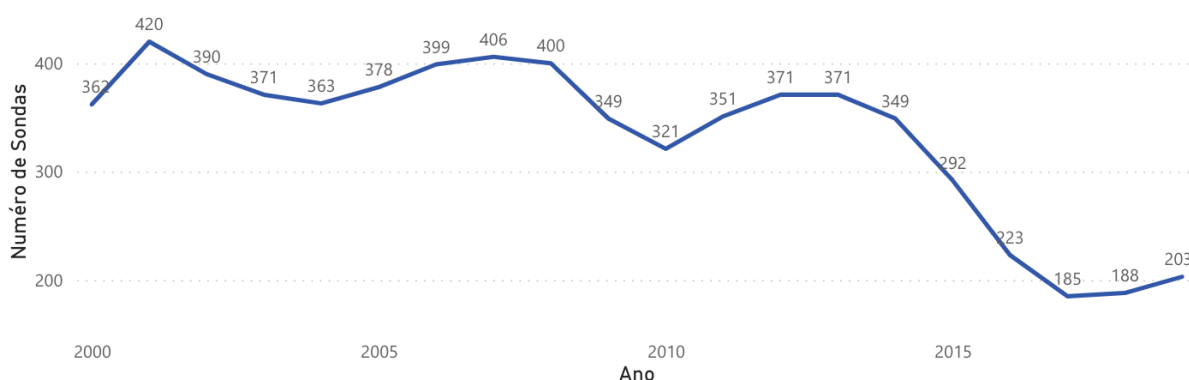
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Evolução do Mercado (2000-2019)

4.1.1 Número de Sondas de Perfuração Contratadas

Ao longo dos 20 anos analisados nesse trabalho, observa-se redução significativa na quantidade de sondas contratadas no mercado. Em 2001, o número de sondas contratadas atingiu seu mais alto patamar – 420 sondas ativas – enquanto em 2019 eram apenas 203. O menor valor do período ocorreu em 2017, com 185 sondas contratadas (Figura 8). Apesar dessa tendência à redução do número de sondas ativas, foram observados dois ciclos de crescimento, mas que nunca voltaram a atingir o número de sondas de 2001.

Figura 8 – Número de Sondas de perfuração em atividade (2000-2019)

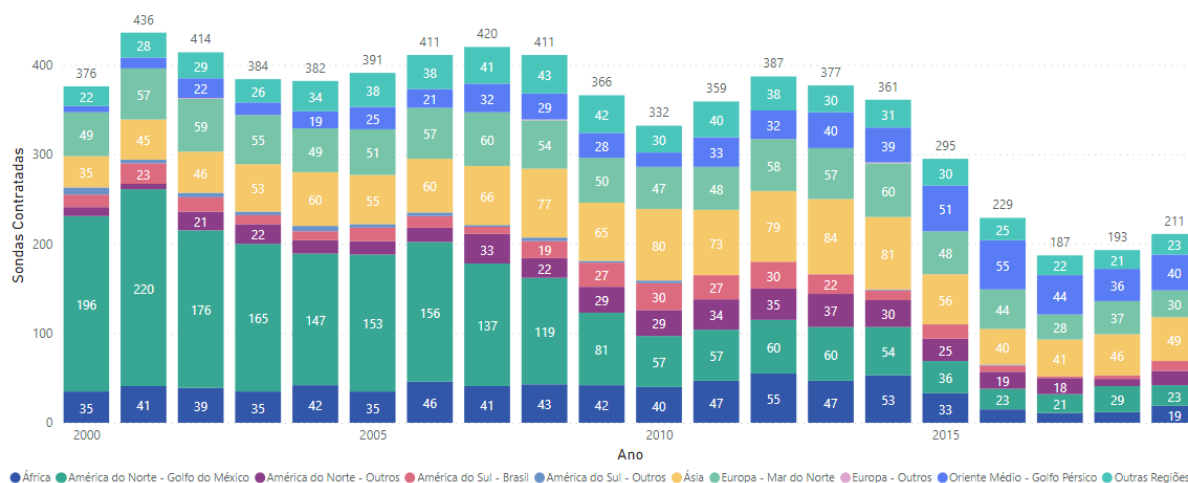


Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Observa-se tendência a queda do número de sondas contratadas por região ao longo dos 20 anos (Figura 9). Essa queda foi consequência principalmente da diminuição dos contratos na região do Golfo do México, que passou de 220 sondas contratadas em 2001 para 21 em 2017. Por outro lado, observa-se o aumento da concentração de contratos assinados no Golfo Pérsico, passando de 1,86% em 2000 para 18,96% em 2019. Na Ásia, África, Oriente Médio, Região do Mar do Norte, América do Norte e América do Sul também foram identificados contratos de afretamento de sondas, mas com menores concentrações. Finalmente, quanto ao

Brasil, passa a ocupar um lugar de destaque a partir de 2008, coincidindo com o período do início das explorações do petróleo da camada do pré-sal.

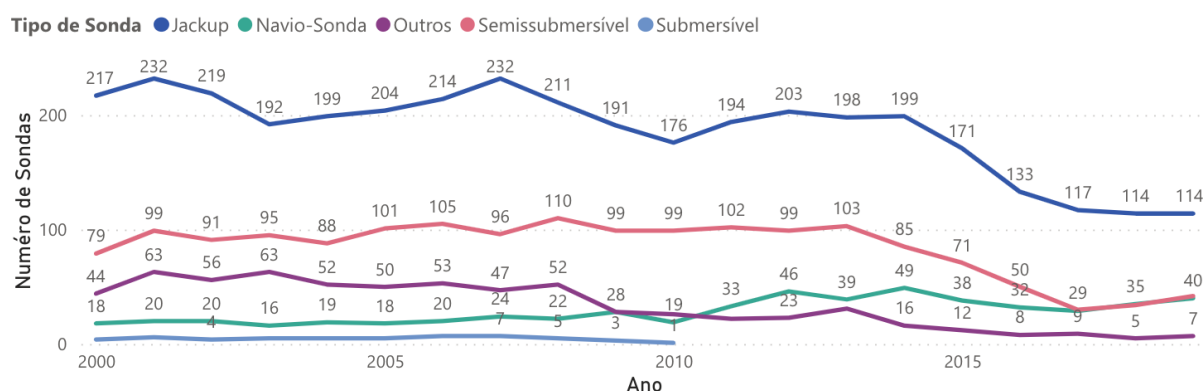
Figura 9 – Número de Sondas em Atividade por Região (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Ao segmentar as sondas contratadas por tipo (navio-sonda, *jackup*, semissubmersível e submersível), observa-se diferentes comportamentos (Figura 10). As sondas do tipo *jackup* são as mais utilizadas e o comportamento da curva é semelhante ao da curva total de sondas. As semissubmersíveis, o segundo mais frequente, manteve-se estável entre 2001 e 2013 com 99 contratadas em média por ano. A partir de 2013, observa-se uma queda no número seguindo a mesma tendência do total de sondas. Os navios-sonda tiveram um comportamento diferente dos demais, indicando uma tendência crescente no número de sondas contratadas entre 2000 e 2014, quando atingiu seu valor máximo (49 sondas contratadas), e pequenas variações entre 2015 e 2019. As sondas submersíveis tiveram registros de contratos somente entre 2000 e 2010, mantendo a média de cinco sondas por ano e com poucas variações no período.

Figura 10 – Número de Sondas por Tipo (2000 a 2019)



Fonte: Elaborado a partir da RigLogix (2020)

No mercado de sondas de perfuração existem dois principais atores: empresas petrolíferas e as empresas de perfuração que afretam suas sondas para a exploração do petróleo. Foi feita uma análise da evolução do número de sondas contratadas por empresa petrolífera e por empresa de perfuração.

Primeiramente, nota-se que o total apresentado na Tabela 2 é referente ao total de sondas contratadas no período e não ao total da soma das linhas correspondentes. Essa diferença existe para empresas petrolíferas uma vez que uma mesma sonda pode ser alugada por duas empresas petrolíferas diferentes em um mesmo ano. O mesmo não acontece para empresas de perfuração dado que apenas uma empresa tem a posse da sonda. Essa observação se repete ao longo deste trabalho todas as vezes que em que o número de sondas por empresa petrolífera for analisado.

Quanto as empresas petrolíferas, percebe-se que a Shell, BP, ExxonMobil, ChevronTexaco e ADTI tiveram as maiores demandas nos primeiros anos analisados, com o recorde de sondas afretadas pela BP (36) em 2001. Nos anos seguintes, a Pemex (NOC), Total E&P e Chevron passam a ter destaque no mercado. A partir de 2015 a demanda por sondas começa a cair, entretanto a Shell tem uma menor variação no número de sondas contratadas, sendo a principal empresa petrolífera nos últimos anos analisados. Nota-se também que as 12 principais empresas chegam a contratar cerca de 23,3% da frota total contratada em 2004.

Tabela 2 - Número de Sondas por Empresa Petrolífera - Top 12 Empresas (2000 - 2019)

Empresa Petrolífera	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Shell	20	24	27	25	20	17	26	24	20	17	9	12	14	18	10	11	9	7	11	8	10
Pemex (NOC)	2	2	17	18	11	11	11	31	19	26	28	32	30	33	29	23	17	14	2	8	3
Total E&P	1		2	10	29	20	21	22	22	17	17	22	24	15	26	17	13	6	7	6	4
Chevron	1	3	1	2	13	28	35	27	25	18	21	24	21	24	16	11	9	4	4	4	4
BP	22	36	26	14	24	17	17	17	15	8	6	8	8	11	8	9	8	4	6	6	2
Apache	11	14	15	13	24	20	22	21	20	10	9	13	13	8	3	2	1	3	1	2	1
ExxonMobil	23	24	25	21	19	17	18	14	5	16	10	10	11	11	8	7	4	2	5	9	5
Petrobras (NOC)	13	18	12	10	8	15	14	7	14	25	20	20	24	16	8	16	7	3	3	7	5
Eni			2	2	6	16	11	11	15	8	10	6	14	10	7	11	2	1	5	10	4
ChevronTexaco	11	28	35	30	30	6															
ADTI	23	20	23	24	10	1				1											
Petronas Carigali (NOC)	3	4	1	5	6	6	5	7	7	3	5	12	11	11	8	7	8	8	4	11	1
Top 12	16,2%	21,8%	22,3%	21,4%	23,3%	21,0%	22,3%	22,3%	20,9%	18,6%	17,6%	20,7%	21,7%	20,5%	16,1%	15,0%	10,2%	6,9%	6,4%	9,3%	5,2%
Total	362	420	390	371	363	378	399	406	400	349	321	351	371	371	349	292	223	185	188	203	143

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

Quanto as empresas de perfuração, observando a evolução a quantidade de sondas ao longo dos vinte anos (Tabela 3), tem-se que a *Transocean* liderou o mercado entre 2000 e 2013, quando é superada pela *Valaris*. A *Seadrill Ltd* começa a ganhar forte participação do mercado em 2009, mantendo-se entre as principais empresas até 2019, quando se torna a terceira empresa com mais sondas contratadas. Por outro lado, as empresas *Diamond Offshore* e *Hercules Offshore*, que tinham forte presença no mercado nos primeiros anos analisados, não estão mais entre as cinco principais empresas. Nota-se também que, nos primeiros 16 anos, as 12 principais empresas possuem mais de 35% da frota total contratada em cada ano, evidenciando a concentração do mercado em poucas empresas.

Em 2010, tem-se uma queda pontual no número de sondas contratadas da empresa *Transocean*. Acredita-se que essa queda pode estar relacionada com o acidente da plataforma *Deepwater Horizon* que pertence à *Transocean* e era operada pela BP em abril de 2010. O acidente causou onze mortes e um vazamento de 4,9 bilhões de barris de petróleo, prejudicando a credibilidade da empresa no mercado.

Tabela 3 - Número de Sondas por Empresa de Perfuração - Top 12 Empresas (2000 - 2019)

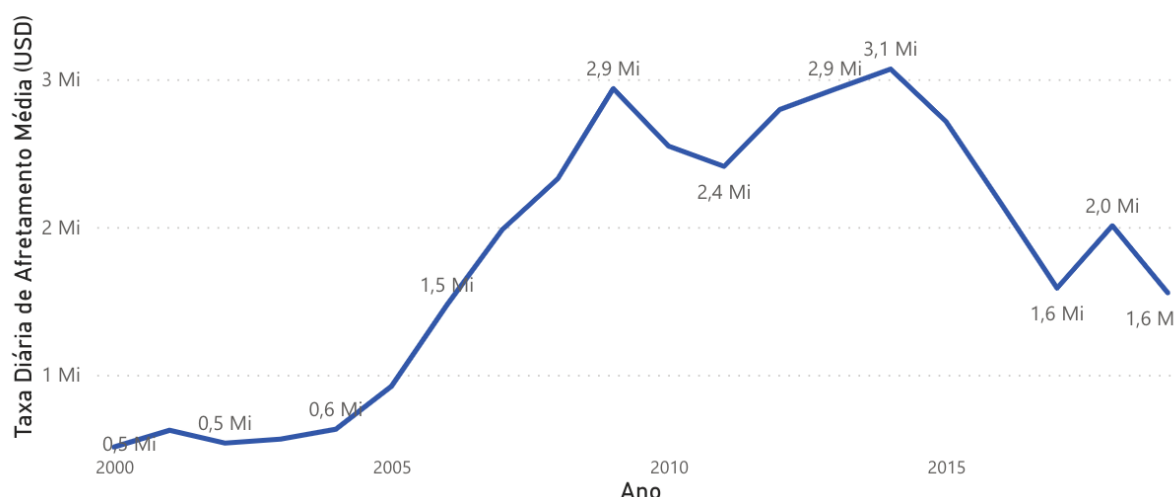
Empresa de Perfuração	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Transocean	47	63	54	54	57	55	60	53	54	49	37	44	42	37	41	38	27	13	25	22	14
Valaris	19	20	24	25	24	24	22	22	25	29	26	34	39	44	42	40	31	28	31	25	13
Diamond Offshore	29	33	29	31	31	32	29	29	29	29	28	19	18	20	15	15	6	4	6	6	3
Hercules Offshore	32	41	30	23	16	21	29	31	29	17	10	8	6	6	4	1					
Shelf Drilling	32	36	30	22	31	26	26	32	21	16	21	24	18	19	24	14	16	12	9	9	6
Seadrill Ltd					1	1	1	2	7	10	12	7	12	19	15	20	16	12	15	15	12
Borr Drilling	16	20	16	20	19	18	20	21	16	19	19	16	21	19	17	20	11	3	3	7	5
Noble Drilling	6	5	6	6	8	8	8	10	6	10	3	14	12	16	17	15	19	8	10	12	10
China Oilfield Services Ltd.	5	5	5	4	3	5	7	8	8	6	5	9	8	9	5	4	2	1	3	4	3
ENSCO	15	19	15	15	15	19	16	16	16	14	12	17	18	19	10	5	2	1			
Maersk Drilling	1	2	3	1	2	2	1	4	2	6	6	9	4	10	9	5	7	9	6	9	
Nabors	1	3	4	2	3	2	4	3	3	3	7	3	7	1	2			1			
Top 12	38,5%	46,5%	40,8%	38,9%	39,7%	40,4%	42,5%	43,3%	41,4%	38,7%	35,3%	38,1%	39,8%	40,4%	38,3%	34,3%	25,6%	17,1%	21,1%	20,1%	14,2%
Total	362	420	390	371	363	378	399	406	400	349	321	351	371	371	349	292	223	185	188	203	143

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da RigLogix (2020)

4.1.2 Taxas-Diárias Médias de Afretamento de Sondas de Perfuração

A taxa de afretamento de sondas sofreu grandes variações entre 2000 e 2019 (Figura 11). Observa-se um aumento a partir de 2004, quando a taxa média era US\$ 632 mil até atingir um pico em 2009 de US\$ 2,9 milhões, um aumento de 364% em 5 anos, que coincide com o período de intensificação da exploração de petróleo em águas mais profundas. Nos dois anos seguintes a taxa média sofre uma pequena queda, mas volta a aumentar, atingindo a sua máxima do período em 2014 com US\$ 3,1 milhões. Entre 2014 e 2019 a taxa média teve tendência de queda, chegando a US\$ 1,6 milhão em 2019, uma queda de 50% em 5 anos.

Figura 11 – Taxa-Diária Média de Afretamento de Sondas de Perfuração (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

Em relação as taxas por região (Tabela 4), observou-se que os maiores valores registrados estão na África, Brasil e Mar do Norte entre os anos de 2009 e 2016. Apesar da diferença do valor absoluto das taxas ser grande, percebe-se que a taxa da maioria das regiões tende a variar conforme a variação global.

É interessante notar que essas diferenças de valores entre as regiões causam uma grande diferença em termos de faturamento, o que será analisado com maior profundidade no item 4.3 que trata das receitas geradas.

Tabela 4 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região (2000-2019)

Ano	África	América do Norte - Golfo do México	América do Norte - Outros	América do Sul - Brasil	América do Sul - Outros	Ásia	Europa - Mar do Norte	Europa - Outros	Oriente Médio - Golfo Pérsico	Outras Regiões	Total
2000	0,59	0,43	0,87	0,90	0,49	0,39	0,72		0,31	0,53	0,51
2001	0,69	0,54	1,08	1,03	0,44	0,53	0,82		0,51	0,65	0,63
2002	0,91	0,35	0,69	1,21	0,39	0,57	0,89	0,75	0,45	0,81	0,54
2003	1,00	0,35	0,63	1,01	0,29	0,73	0,83		0,47	0,64	0,56
2004	0,96	0,49	0,67	0,88	0,34	0,65	0,84		0,50	0,71	0,63
2005	1,59	0,76	0,82	1,27	0,38	0,76	1,09		0,68	0,87	0,92
2006	1,84	1,30	1,63	1,29	0,55	1,25	2,06		0,91	1,55	1,47
2007	2,75	1,59	1,80	1,91	0,69	1,67	2,70		1,17	2,31	1,98
2008	2,95	1,78	2,51	2,76	1,44	2,22	3,02	2,50	1,20	2,82	2,33
2009	3,85	2,25	1,38	3,47	2,43	2,44	3,47		1,32	3,35	2,94
2010	3,43	1,40	1,60	3,46	2,36	1,87	3,06		0,83	2,43	2,55
2011	3,27	1,53	1,49	3,28		1,85	2,62		0,88	2,84	2,41
2012	3,49	2,34	1,44	3,80		1,73	3,10		1,05	3,18	2,79
2013	4,70	2,61	2,56	3,73		1,83	3,36		1,17	3,11	2,93
2014	4,54	3,49	1,81	3,56	2,25	2,05	3,22	5,05	1,17	3,69	3,07
2015	4,14	3,37	2,07	4,42		1,24	3,28		0,97	3,17	2,71
2016	3,84	3,86	2,11	3,28	1,95	0,92	2,92		0,85	2,73	2,16
2017	2,68	2,06	1,75	2,79		0,91	2,35		0,90	1,48	1,59
2018	2,66	3,11	2,05	2,73		0,62	2,59		0,76	1,38	2,01
2019	1,33	1,45	1,56	1,85		0,74	2,63		0,71	1,39	1,55
Total	2,65	1,12	1,66	2,61	0,88	1,33	2,36	2,77	0,85	2,04	1,70

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

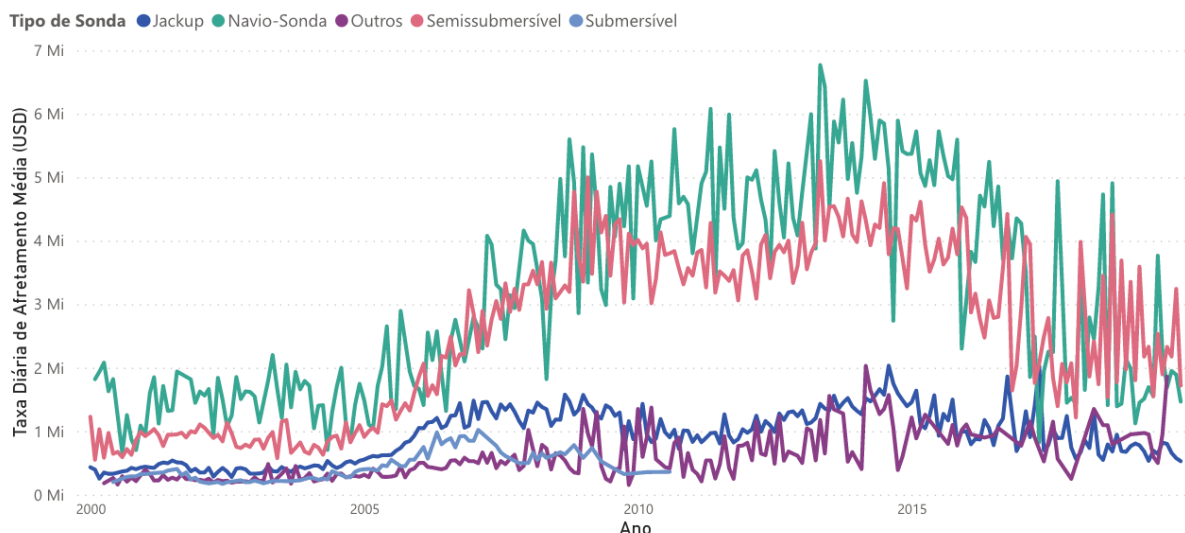
Analisando as taxas de afretamento por tipo de sonda, observa-se que as taxas de navios-sonda e de semissubmersíveis são historicamente maiores que as taxas de sondas do tipo *jackups*, submersíveis e outras. Ao analisar a série histórica de flutuação das taxas (Figura 12), temos que a variação em termos absolutos das taxas de navios-sondas e semissubmersíveis é maior que as das demais sondas.

De maneira geral, as taxas de navios-sonda são maiores que todas as outras devido ao maior grau tecnológico desses equipamentos e por sua maior mobilidade, conforme visto na literatura. Nos primeiros anos da análise, registrou-se as menores taxas-diárias médias, entre US\$ 1,5 milhão e US\$ 2 milhões. A partir de 2004 tem início um aumento da taxa média para navios-sonda, atingindo o valor de US\$ 6,7 milhões em maio de 2013. No mesmo mês, a média das sondas *jackup* e semissubmersível também se elevaram, US\$ 1,4 milhão e US\$ 5,2 milhões, respectivamente.

Quanto a taxa-diária média de afretamento, identificou-se dois grupos (Figura 12): o primeiro composto pelos navios-sonda e semissubmersíveis e o segundo, pelos *jackups* e submersíveis. Identificou-se comportamento semelhante das taxas-diárias entre as sondas do primeiro grupo, assim como entre as taxas diárias das sondas que compõem o segundo grupo. Comparando as taxas-diárias média de afretamento dos

dois grupos, observa-se um aumento a partir de 2004, quando as taxas-diárias do primeiro grupo se elevam e se distanciam significativamente das do segundo grupo.

Figura 12 - Taxa Diária Média de Afretamento por Tipo de Sonda (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

Ao analisar as taxas médias de afretamento das principais empresas de perfuração (Tabela 5), em termos de maior número de sondas contratadas, tem-se que a taxa média da *Seadrill Ltd* foi US\$ 3,77 milhões, a maior média nos 20 anos analisados. O maior patamar foi de US\$5,10 milhões, atingido em 2009 pela *Seadrill*. As taxas começam a aumentar de forma acelerada a partir de 2004 para todas as empresas. Além da *Seadrill*, as empresas *Transocean*, *Noble Drilling* e *Diamond Offshore* tiveram anos com taxas médias maiores que US\$4 milhões. Ao mesmo tempo que algumas empresas praticavam taxas altas, tem-se empresas de perfuração com menores médias, como a *Shelf Drilling*, *Hercules Offshore* e *Borr Drilling* que não possuem taxas médias maiores que US\$2 milhões.

Há uma grande diferença nos valores das taxas para cada empresa. Em 2009, a maior taxa média registrada (US\$ 5,10 milhões da *Seadrill Drilling*) é 8 vezes maior que a menor taxa média registrada (US\$ 0,56 milhões da *Hercules Offshore*). Nesse sentido, conclui-se que apesar da média das taxas médias das 10 empresas ter aumentado consideravelmente a partir de 2004, os seus valores variam também conforme a empresa de perfuração.

Tabela 5 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) - Top 10 Empresas de Perfuração (2000-2019)

Ano	Borr Drilling	China Oilfield Services Ltd.	Diamond Offshore	ENSCO	Hercules Offshore	Noble Drilling	Seadrill Ltd	Shelf Drilling	Transocean	Valaris	Total
2000	0,48	0,86	0,62	0,53	0,27	0,96		0,36	0,78	0,48	0,56
2001	0,58	1,05	0,74	0,68	0,34	1,09		0,49	1,14	0,68	0,73
2002	0,57	0,81	0,57	0,65	0,22	1,06		0,47	1,07	0,62	0,64
2003	0,49	0,68	0,60	0,62	0,20	0,95		0,43	0,99	0,61	0,62
2004	0,54	0,75	0,61	0,69	0,30	0,87	0,49	0,51	1,08	0,63	0,71
2005	0,81	1,66	1,05	1,07	0,51	1,11	0,55	0,69	1,46	0,88	1,05
2006	1,01	2,08	1,77	1,25	0,93	2,02	0,63	1,13	2,18	1,47	1,64
2007	1,54	2,78	2,38	1,54	0,73	2,94	1,36	1,55	3,16	1,94	2,23
2008	1,90	2,60	2,82	1,84	0,69	3,39	4,36	1,89	3,74	2,32	2,66
2009	1,87	3,97	3,20	2,75	0,56	3,50	5,10	1,51	4,30	2,07	3,27
2010	1,14	2,72	3,17	1,97	0,36	3,17	4,13	0,99	4,36	1,44	2,79
2011	1,08	2,57	3,00	1,34	0,43	3,59	3,89	1,00	4,18	2,22	2,65
2012	1,32	2,74	2,82	1,73	0,57	4,29	3,70	1,22	4,41	2,07	2,84
2013	1,61	2,45	3,47	2,17	0,86	4,23	4,73	1,24	4,78	2,73	3,19
2014	1,77	1,70	4,25	1,55	0,99	4,03	3,80	1,23	4,82	3,27	3,35
2015	1,13	0,96	4,09	1,69	0,78	2,54	3,47	0,91	4,53	2,62	3,02
2016	0,99	3,06	3,20	1,06		2,69	3,00	0,79	3,75	1,64	2,55
2017	1,08	0,59	3,60	0,99		1,78	2,17	0,80	2,62	1,58	1,96
2018	0,72	2,57	2,58			1,32	3,02	0,32	3,72	1,08	2,60
2019	0,84	0,94	1,64			1,43	2,33	0,53	2,71	1,15	1,81
Total	1,10	2,15	1,90	1,34	0,47	2,57	3,77	0,82	2,82	1,77	1,92

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

O mesmo levantamento foi feito para as empresas petrolíferas (Tabela 6). A Eni pagou em média US\$2,92 milhões, a maior para as 10 principais empresas analisadas. As empresas Total E&P, Petrobras, Shell, Chevron e BP também tiveram taxas-diárias elevadas no período, superiores a US\$2 milhões. Observa-se tons mais escuros concentrados entre 2009 e 2016, indicando taxas-diárias médias maiores. A maior média registrada foi US\$ 5,14 milhões paga pela ExxonMobil em 2015. Entretanto, assim como para as empresas de perfuração, há uma grande diferença nas médias entre as empresas. Em 2015, a maior taxa (US\$5,14 milhões - Exxon Mobil) é cerca de 3 vezes maior que a menor taxa registrada (US\$1,73 milhões - Pemex).

Tabela 6 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) - Top 10 Empresas Petrolíferas (2000-2019)

Ano	Apache	BP	Chevron	ChevronTexaco	Eni	ExxonMobil	Pemex (NOC)	Petrobras (NOC)	Shell	Total E&P	Total	
2000	0,44	0,68	0,36		0,34		0,53	0,40	0,85	0,82	0,57	0,63
2001	0,53	0,87	1,64		0,46		0,81	0,48	1,02	0,90		0,83
2002	0,44	0,59	0,50		0,38	0,50	0,84	0,37	1,13	0,94	0,65	0,70
2003	0,36	0,64	0,62		0,55	1,13	0,72	0,50	1,02	0,65	0,59	0,66
2004	0,52	1,00	1,07		0,60	0,67	0,72	0,50	0,89	0,80	0,67	0,75
2005	0,76	1,60	0,98		0,52	1,19	1,04	0,60	1,28	1,32	1,76	1,17
2006	1,33	2,07	1,27			1,54	1,17	1,36	1,29	1,97	2,17	1,58
2007	1,37	2,87	2,04			2,46	2,78	1,73	1,77	2,37	2,01	2,12
2008	1,61	4,09	2,32			3,51	3,36	1,97	2,31	2,95	1,86	2,56
2009	2,75	4,25	2,45			3,05	3,33	1,09	3,47	3,50	3,85	3,15
2010	0,91	4,61	2,27			3,62	1,85	1,23	3,53	3,10	2,24	2,74
2011	1,02	3,81	2,17			2,59	3,03	1,42	3,39	3,46	2,12	2,63
2012	1,90	4,25	2,20			3,83	3,94	1,03	3,86	4,53	3,75	3,27
2013	2,16	4,46	2,62			3,83	3,99	1,79	3,54	4,16	4,21	3,31
2014	3,56	3,77	3,38			4,38	4,80	1,56	3,44	4,23	3,90	3,57
2015	2,90	3,67	2,89			3,16	5,14	1,73	4,44	3,68	4,16	3,65
2016	0,91	2,64	4,14			3,51	3,40	1,96	3,36	4,35	2,65	3,18
2017	3,72	2,70	1,42			0,75	1,65	1,75	3,33	2,24	1,64	2,13
2018	1,15	4,66	4,61			1,97	1,42	0,95	3,12	4,17	3,14	3,53
2019	1,34	2,80	1,74			1,32	1,77	0,99	2,04	1,52	1,29	1,69
Total	1,24	2,26	2,09		0,47	2,92	1,82	1,36	2,55	2,47	2,74	2,12

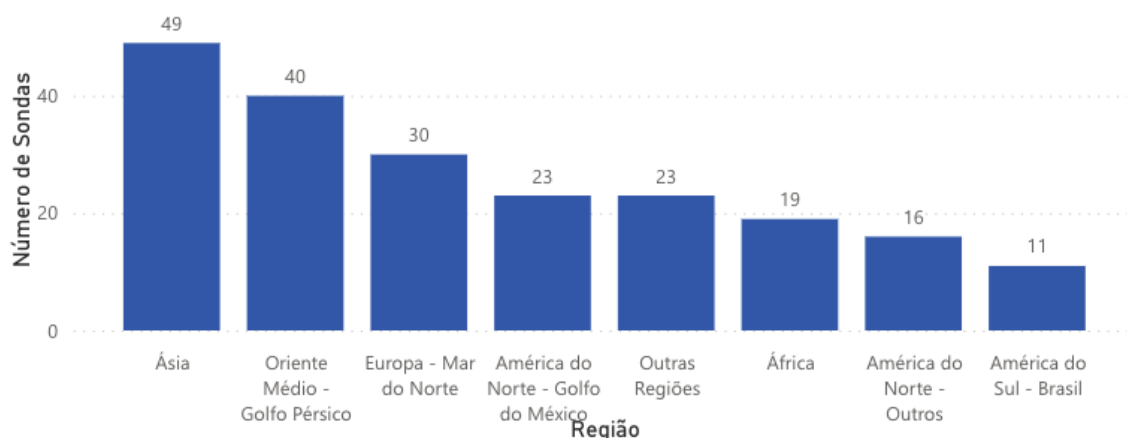
Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

4.2 Cenário Atual (2019)

4.2.1 Número de Sondas de Perfuração Contratadas

Em 2019, as regiões com mais sondas contratadas foram a Ásia (49), o Golfo Pérsico (40) e o Mar do Norte (30). O Brasil aparece com um total de 11 sondas contratadas, a região com menos sondas contratadas no período (Figura 13).

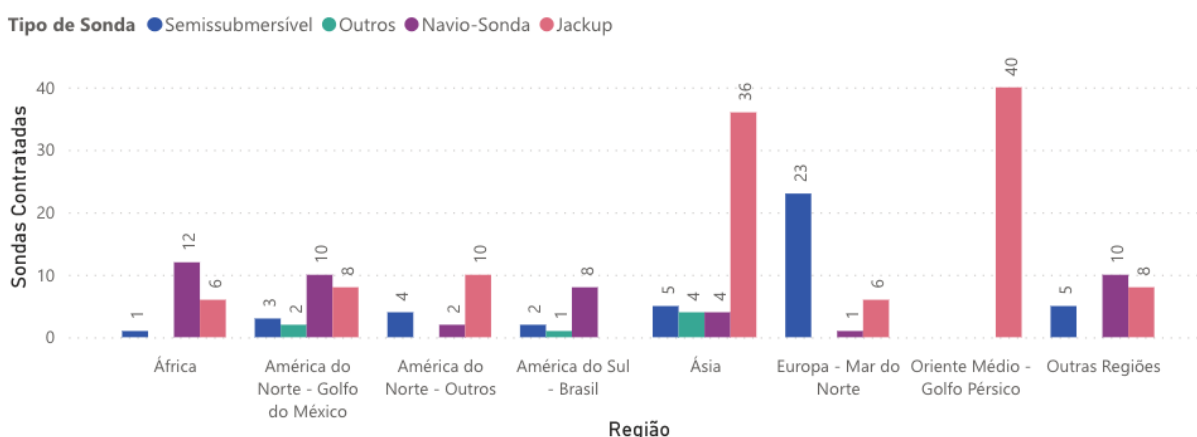
Figura 13 – Número de Sondas Contratadas por Região (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

Ao segmentar por região e tipo de sonda (Figura 14), tem-se que 36 (73,5%) das 49 sondas contratadas na Ásia foram jackups, somente jackups foram contratadas no Golfo Pérsico e semissubmersíveis (23) foram a maioria das sondas contratadas no Mar do Norte.

Figura 14 - Número de Sondas Contratadas por Região e Tipo de Sonda (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

Ao analisar as principais empresas de perfuração em cada região em 2019 (Tabela 7), tem-se que a Valaris se destaca principalmente no Golfo do México e a Transocean na região do Mar do Norte. Nas demais regiões, há uma distribuição da demanda entre as empresas, não possuindo um destaque significativo de uma única empresa de perfuração.

Tabela 7 - Número de Sondas Contratadas por Região e por Empresa de Perfuração (2019)

Empresa de Perfuração	África	América do Norte - Golfo do México	América do Norte - Outros	América do Sul - Brasil	Ásia	Europa - Mar do Norte	Orientes Médio - Golfo Pérsico	Outras Regiões	Total
Valaris	3	9	2	1	2	4	3	2	25
Transocean	3	1	2	2	2	11		3	22
Seadrill Ltd	2	2	1	2	4	2	2		15
Noble Drilling		3				1	5	6	12
Shelf Drilling	1				4		3	1	9
Aban Offshore					4		3		7
Advanced Energy Systems							4	3	7
Borr Drilling	2		1		3		1		7
Diamond Offshore		1		1		3		1	6
Maersk Drilling	2		1		2	1		1	6
Outras	6	7	9	5	28	8	19	6	87
Total	19	23	16	11	49	30	40	23	203

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020).

Para as empresas petrolíferas (Tabela 8), merece destaque a Saudi Aramco na região do Golfo Pérsico com 22 sondas contratadas em 2019, o maior número para uma única empresa. Também com intensa atuação aparecem Equinor ASA (10

sondas) no Mar do Norte, Petronas Carigali (11) e ONGC (10) na Ásia, Petrobras (7) no Brasil e Pemex (8) nas demais regiões da América do Norte. Nas outras regiões não mencionadas, a demanda estava distribuída entre diversas empresas, nenhuma merecendo destaque.

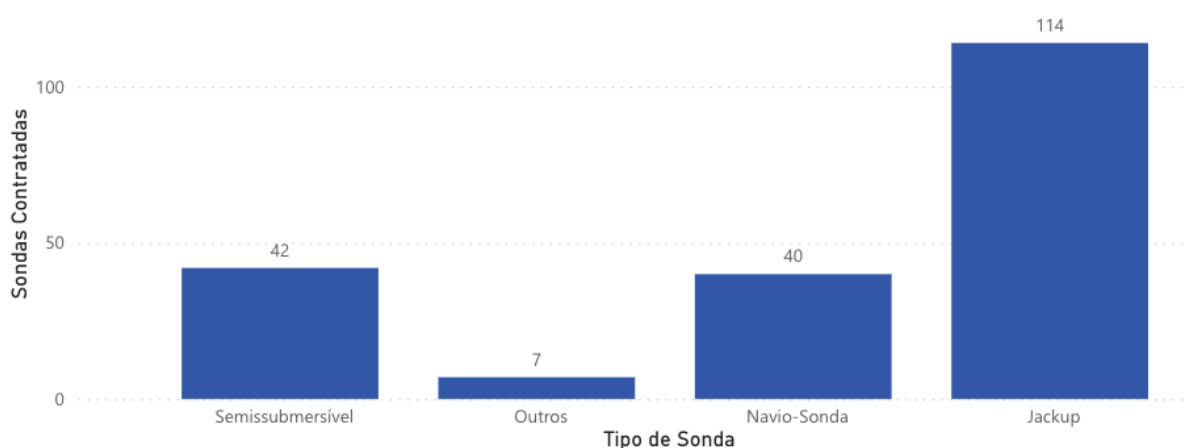
Tabela 8 - Número de Sondas Contratadas por Região e por Empresa Petrolífera (2019)

Empresa Petrolífera	África	América do Norte - Golfo do México	América do Norte - Outros	América do Sul - Brasil	Ásia	Europa - Mar do Norte	Oriente Médio - Golfo Pérsico	Outras Regiões	Total
Saudi Aramco (NOC)							22		22
Equinor ASA		1		1		10			12
Petronas Carigali (NOC)					11				11
Eni	4	1	2		3			1	10
ONGC (NOC)					10				10
ExxonMobil	2	1	1					5	9
ADNOC Offshore (NOC)							8		8
Pemex (NOC)			8						8
Shell	2	1		1	2	1	1	1	8
Petrobras (NOC)				7					7
Outras	13	19	5	3	26	20	9	16	106
Total	19	23	16	11	49	30	40	23	203

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Em 2019, havia 203 sondas de perfuração ativas que eram operadas por cerca de 47 empresas de perfuração e atendiam 101 empresas petrolíferas. Ao analisar por tipo de sonda (Figura 15), tem-se que 114 jackup foram contratadas, representando 56,2% do total para este ano, 42 semissubmersíveis e 40 navios-sonda.

Figura 15 - Número de Sondas Contratadas por Tipo de Sonda (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

As 10 principais empresas no mercado eram: *Valaris*, *Transocean*, *Seadrill Ltd*, *Noble Drilling*, *Shelf Drilling*, *Aban Offshore*, *Advanced Energy Systems*, *Borr Drilling*, *Diamond Offshore* e *Maersk Drilling*. Em 2019 essas empresas possuíam cerca de

57,14% da frota disponível (Tabela 9). Assim, pode-se concluir que o mercado é bastante concentrado, dominado por poucas empresas. Dentre elas, destaca-se a *Valaris* que possuía 25 sondas, cerca de 12,31% do total, em 2019.

Tabela 9 – Número de Sondas por Tipo e Empresa de Perfuração (2019)

Empresa de Perfuração	Navio-Sonda	Jackup	Semissubmersível	Outros	Total
Valaris	7	12	4	2	25
Transocean	7		15		22
Seadrill Ltd	7	4	4		15
Noble Drilling	5	7			12
Shelf Drilling		9			9
Aban Offshore		7			7
Advanced Energy Systems		7			7
Borr Drilling		7			7
Diamond Offshore	1		5		6
Maersk Drilling	2	1	3		6
Outras	21	50	40	4	98
Total	40	114	42	7	203

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Da mesma forma que a oferta de sondas no mercado de contratos é concentrada em poucas empresas, a demanda também está concentrada em poucas empresas petrolíferas. Em 2019, as principais 10 empresas, *Saudi Aramco (NOC)*, *Equinor ASA*, *Petronas Carigali (NOC)*, *Eni*, *ExxonMobil*, *ADNOC Offshore (NOC)*, *Pemex (NOC)*, *Shell* e *Petrobras (NOC)*, concentraram cerca de 51,7% do total da frota contratada (Tabela 10).

Tabela 10 - Número de Sondas por Tipo e Empresa Petrolífera (2019)

Empresa Petrolífera	Navio-Sonda	Jackup	Semissubmersível	Outros	Total
Saudi Aramco (NOC)		22			22
Equinor ASA	2	1	9		12
Petronas Carigali (NOC)	2	8		1	11
Eni	3	4	3		10
ONGC (NOC)		10			10
ExxonMobil	5	1	3		9
ADNOC Offshore (NOC)		8			8
Pemex (NOC)		8			8
Shell	3	2	2	1	8
Petrobras (NOC)	4		2	1	7
Outras	21	50	23	4	80
Total	40	114	42	7	203

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

A análise da interação entre empresas petrolíferas e de perfuração foi feita para o mercado como um todo e, em seguida para as 10 maiores petrolíferas (Tabela 11). Observando as empresas individualmente, verificamos que a *Equinor ASA* contratou 6 sondas da *Transocean* em 2019, o maior número verificado. A Saudi Aramco também concentrou seus contratos em duas empresas de perfuração: Borr Drilling e Odfjell Drilling. Nas demais petrolíferas observa-se a utilização de sondas de diferentes empresas, ou seja, um mercado mais disperso, com menor concentração.

No mercado mundial destacaram-se a petrolífera *Saudi Aramco (NOC)*, responsável por 26,8% das sondas contratadas, e a empresa de perfuração *Transocean* com 19,6% do mercado. A Pemex (NOC) não foi destacada por não possuir nenhum contrato assinado com as principais empresas de perfuração.

Tabela 11 – Número de Sondas Contratadas entre Principais Empresas Petrolíferas e de Perfuração (2019)

Empresa Petrolífera	Empresa de Perfuração	Advanced Energy Systems	Borr Drilling	Constellation Oil Services	Maersk Drilling	Noble Drilling	Odfjell Drilling	Seadrill Ltd	Shelf Drilling	Transocean	Valaris	Total
Saudi Aramco (NOC)			4				4	2	2		3	15
Equinor ASA								2		6	1	9
ExxonMobil					1		3	1		1	1	7
ONGC (NOC)		1							4			5
Shell				1	1		1			1	1	5
ADNOC Offshore (NOC)		3							1			4
Eni				1		1				1	1	4
Petrobras (NOC)					1			1		2		4
Petronas Carigali (NOC)		1						2				3
Total		5	4	2	3	1	8	8	7	11	7	56

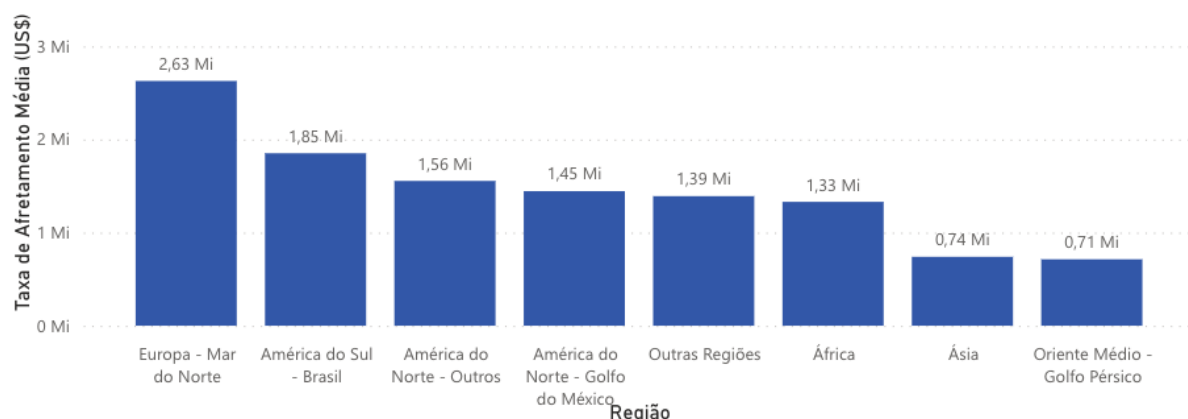
Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

4.2.2 Taxas-Diárias Médias de Afretamento de Sondas de Perfuração

Em 2019, a região do Mar do Norte apresentou a maior taxa-diária média de afretamento – US\$ 2,63 milhões – valor cerca de 42% maior do que os US\$1,85 milhão observados no Brasil. O Golfo do México e outras regiões da América do Norte também apresentam médias elevadas, US\$1,45 milhão e US\$1,56 milhão respectivamente (Figura 16).

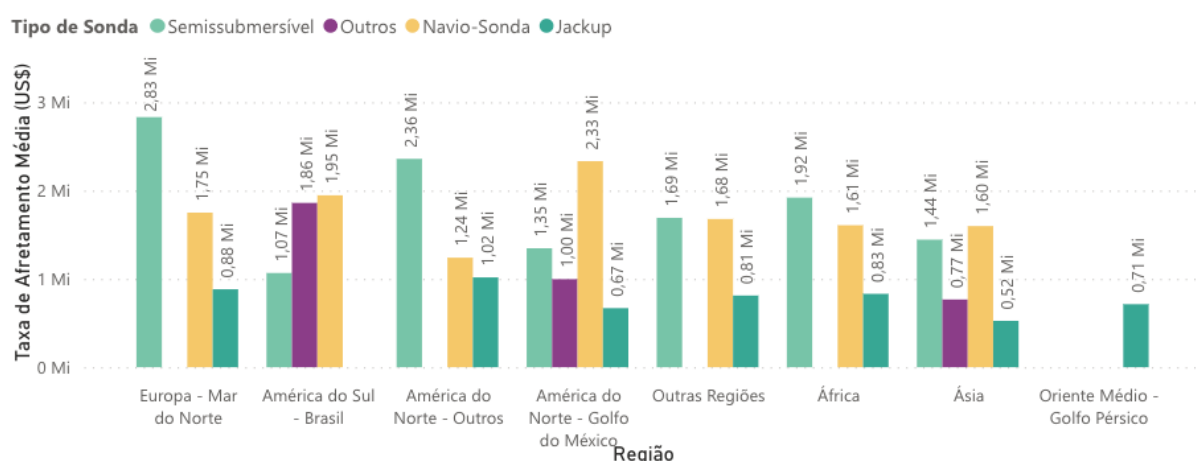
A Figura 17 mostra a taxa-diária média em cada região por tipo de sonda. Observa-se no Mar do Norte predomínio das sondas do tipo semissubmersível, enquanto no Brasil predominam os navios-sondas o que explica as altas taxas médias nessas regiões. As menores taxas foram observadas na Ásia (US\$ 740 mil) e no Golfo Pérsico (US\$ 710 mil). É interessante notar que a Ásia foi a região com o maior número de sondas contratadas neste ano.

Figura 16 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Figura 17 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região e Tipo de Sonda (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Ao analisar as taxas-diárias médias das 10 principais empresa de perfuração em cada região (Tabela 12), os maiores valores observados foram Diamond Offshore no Golfo do México (US\$ 4 milhões), seguido de Transocean (US\$ 3,6 milhões) e Seadrill (US\$ 2,78 milhões) na região do Mar do Norte. No Brasil a maior taxa-diária foi a da empresa Seadrill (US\$ 2,44 milhões). As menores taxas praticadas foram da *Aban Offshore*, *Advanced Energy Systems* e *Shelf Drilling* nas regiões da África, Ásia e Golfo Pérsico.

Tabela 12 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) por Região das Top-10 Empresas de Perfuração (2000 - 2019).

Região	Aban Offshore	Advanced Energy Systems	Borr Drilling	Diamond Offshore	Maersk Drilling	Noble Drilling	Seadrill Ltd	Shelf Drilling	Transocean	Valaris	Total
África			0,79		1,58		1,84	0,79	1,57	1,45	1,30
América do Norte - Golfo do México				4,00		2,14	2,85		1,75	1,10	1,81
América do Norte - Outros			1,12		1,50		2,70		2,20	1,28	1,84
América do Sul - Brasil				0,00			2,44		2,04	1,40	2,12
Ásia	0,38		0,79		2,39		1,26	0,38	1,31	0,80	0,92
Europa - Mar do Norte				1,40	1,45	0,62	2,78		3,26	0,87	2,56
Oriente Médio - Golfo Pérsico	0,43	0,61	0,58			0,97	0,77	0,67		0,81	0,73
Outras Regiões		0,60		1,90	1,60	1,54		0,63	1,94	1,72	1,48
Total	0,40	0,61	0,84	1,64	1,85	1,43	2,33	0,53	2,71	1,15	1,74

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Para as empresas petrolíferas (Tabela 13), as operações da Equinor ASA no Mar do Norte tiveram a maior taxa média de afretamento – US\$ 3,52 milhões. Em seguida, tem-se as operações da Shell no Golfo do México (US\$ 2,75 milhões), da ExxonMobil em outras regiões da América do Norte (US\$ 2,70 milhões) e, finalmente, da Equinor (US\$ 2,08 milhões) e da Petrobras (US\$ 2,04 milhões) no Brasil.

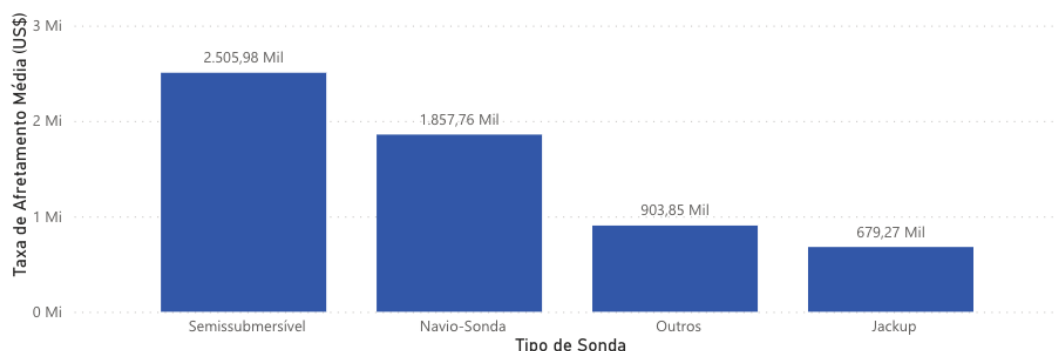
Tabela 13 - Taxa Diária Média (US\$ milhões) por Região das Top-10 Empresas Petrolíferas (2000 - 2019).

Região	ADNOC Offshore (NOC)	Eni	Equinor ASA	ExxonMobil	ONGC (NOC)	Pemex (NOC)	Petrobras (NOC)	Petronas Carigali (NOC)	Saudi Aramco (NOC)	Shell	Total
África		1,40		1,54						1,24	1,39
América do Norte - Golfo do México		1,52	1,75	1,27						2,75	1,94
América do Norte - Outros		1,31		2,70		0,99					1,65
América do Sul - Brasil			2,08				2,04			1,30	1,93
Ásia		1,10			0,31			0,90		1,24	0,67
Europa - Mar do Norte			3,52							1,35	3,29
Oriente Médio - Golfo Pérsico	0,49								0,82	0,75	0,73
Outras Regiões		1,60		1,60						2,75	1,66
Total	0,49	1,32	3,45	1,77	0,31	0,99	2,04	0,90	0,82	1,52	1,69

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Quanto as taxas-diárias médias por tipo de sonda, a maior foi a das semissubmersíveis (US\$ 2,5 milhões), seguida pelos navios-sonda (US\$ 1,9 milhão). As do tipo *jackup* tiveram uma taxa diária média bem inferior: US\$ 679 mil. Não foram contratadas sondas submersíveis em 2019. As demais sondas tiveram taxa de afretamento média de US\$903 mil (Figura 18).

Figura 18 – Taxa Diária Média de Afretamento por Tipo de Sonda (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Quanto as taxas-diárias cobradas pelas empresas de perfuração para os diferentes tipos de sondas (Tabela 14), a maior taxa registrada em 2019 foi do navio-sonda da Diamond Offshore (US\$4,00 milhões). Fica também clara a associação entre as taxas da *Transocean*, *Seadrill Ltd*, *Maersk Drilling*, *Diamond Offshore*, *Noble Drilling* e *Valaris* e o tipo de sonda (navios-sondas e semissubmersíveis). As menores taxas médias estão associadas às sondas do tipo *jackup*.

Tabela 14 - Taxa Diária Média de Afretamento (US\$ milhões) por Tipo de Sonda - Top-10 Empresas de Perfuração (2019)

Empresa de Perfuração	Jackup	Navio-Sonda	Outros	Semissubmersível	Total
Transocean		1,71		3,04	2,71
Seadrill Ltd	0,73	2,74		2,34	2,33
Maersk Drilling	1,45	1,66		2,28	1,85
Diamond Offshore		4,00		1,34	1,64
Noble Drilling	0,94	1,85			1,43
Valaris	0,82	1,39	1,00	1,51	1,15
Borr Drilling	0,84				0,84
Velesto Energy	0,73				0,73
Advanced Energy Systems	0,61				0,61
Shelf Drilling	0,53				0,53
Aban Offshore	0,40				0,40
Total	0,73	1,94	1,00	2,53	1,70

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Em seguida, analisou-se as taxas médias para cada tipo de sonda contratada pelas principais 10 empresas petrolíferas do mercado (Tabela 15). Em 2019, Equinor ASA, Petrobras, ExxonMobil, Shell e Eni tiveram valores altos para as taxas médias uma vez que contratam sondas do tipo navio-sonda e semissubmersível para as suas operações. A menor média registrada foram das *jackups* contratadas pela ONGC

(US\$ 31 mil), 11 vezes menor do que a maior média, semissubmersíveis contratadas pela Equinor. Ao analisar cada tipo de sonda isoladamente, observa-se uma grande variação nas taxas pagas por diferentes empresas. As *jackups*, por exemplo, foram contratadas com uma taxa média que variou entre US\$1,45 milhões e US\$0,64.

Tabela 15 - Taxa Diária Média de Afretamento (US\$ milhões) por Tipo de Sonda para as Top-10 Empresas Petrolíferas (2019)

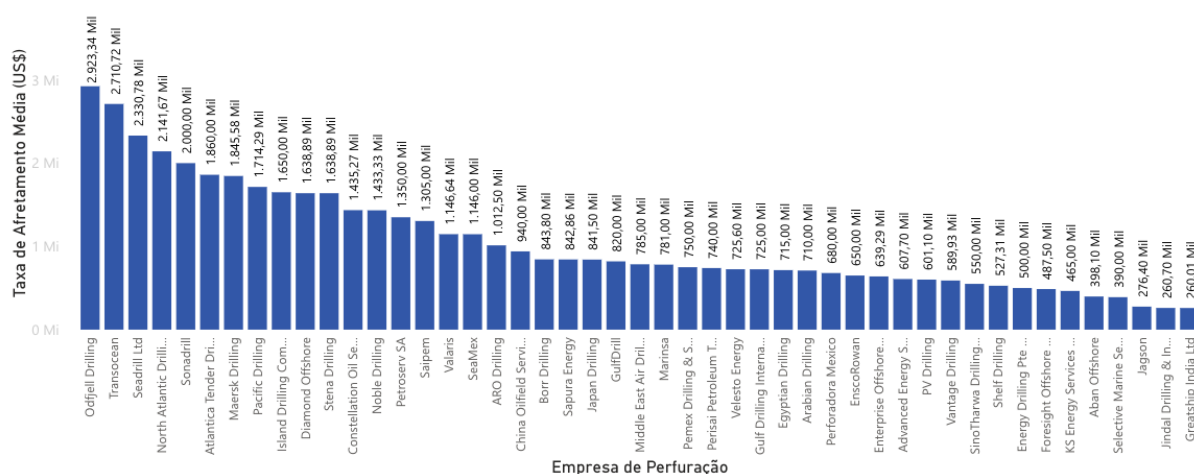
Empresa Petrolífera	Jackup	Navio-Sonda	Outros	Semissubmersível	Total
Equinor ASA	1,45	1,97		3,56	3,45
Petrobras (NOC)		2,25	1,86	1,07	2,04
ExxonMobil	0,79	1,51		2,44	1,77
Shell	0,79	2,02	0,90	1,34	1,52
Eni	0,78	1,50		1,46	1,32
Pemex (NOC)	0,99				0,99
Petronas Carigali (NOC)	0,69	1,67	0,95		0,90
Saudi Aramco (NOC)	0,82				0,82
ADNOC Offshore (NOC)	0,49				0,49
ONGC (NOC)	0,31				0,31
Total	0,64	1,83	1,09	2,90	1,69

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

A taxa-diária de afretamento também foi analisada por empresa de perfuração e por empresa petrolífera. A Figura 19 mostra a taxa média em 2019 das empresas de perfuração. Tem-se que as cinco primeiras empresas do ranking, *Odfjell Drilling*, *Transocean*, *Seadrill Ltd*, *North Atlantic Drilling Ltd* e *Sonadrill* possuem taxas médias de afretamento maiores que US\$ 2 milhões, sendo a primeira aproximadamente US\$ 3 milhões. Enquanto as cinco últimas empresas do ranking possuem taxas inferiores a US\$ 400 mil. É interessante notar que apesar da *Transocean* e *Seadrill Ltd* possuírem altas taxas, elas são as empresas com mais sondas contratadas no mesmo ano (Tabela 9).

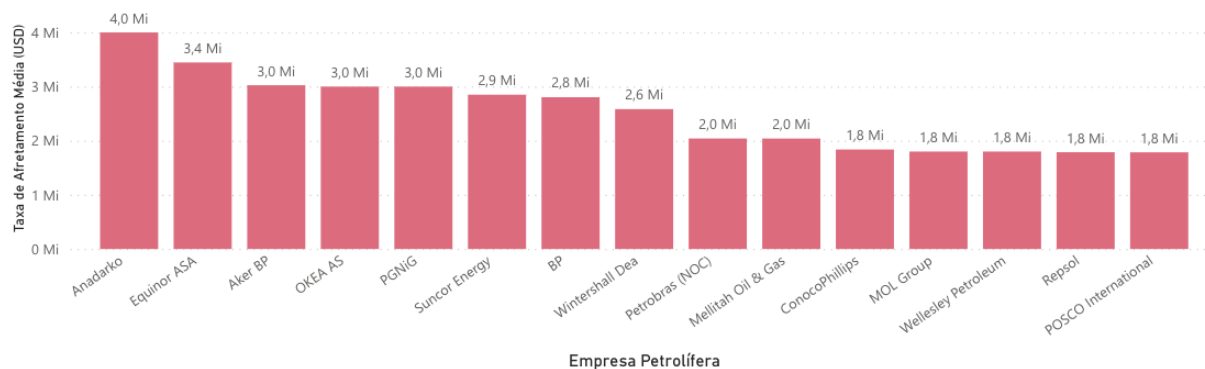
Quanto as taxas-diárias médias por empresas petrolíferas, as cinco primeiras no ranking são: *Anadarko*, *Equinor ASA*, *Aker BP*, *OKEA AS* e *PGNig* (superiores a US\$ 3 milhões). Observa-se que a Equinor ASA foi a segunda empresa que mais contratou sondas à uma taxa-diária média de US\$ 3,4 milhões. Do outro lado, tem-se que as cinco últimas empresas do ranking pagaram, em média, taxas inferiores a US\$ 500 mil (Figuras 20 e 21).

Figura 19 – Taxa Diária Média de Afretamento por Empresa de Perfuração (2019)



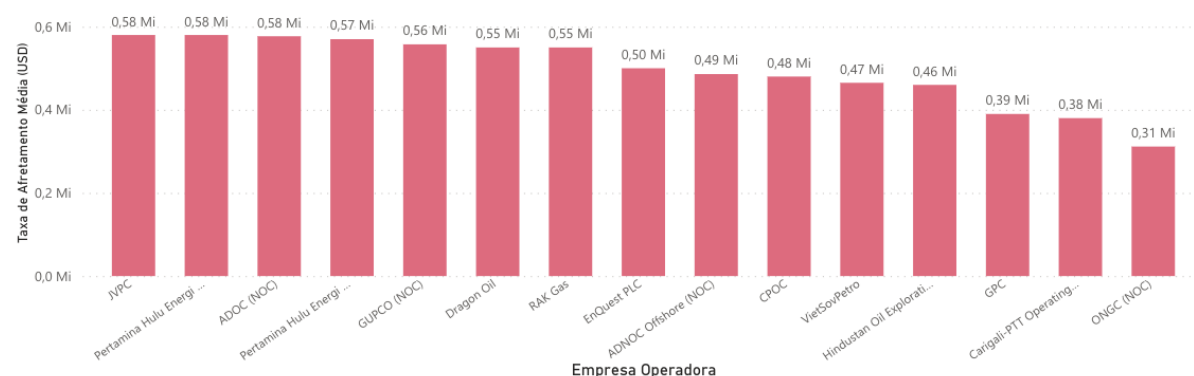
Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Figura 20 – Taxa Diária Média de Afretamento por empresa petrolífera – 15 Maiores Taxas (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Figura 21 – Taxa Diária Média de Afretamento por Empresa Petrolífera – 15 Menores Taxas (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Por fim, analisou-se as diferentes taxas praticadas entre as 10 principais empresas petrolíferas e de perfuração (Tabela 16). Observando individualmente cada empresa de perfuração, nota-se que as empresas adotam diferentes taxas para cada

uma das empresas petrolíferas, como a Transocean cujas taxas variaram entre US\$ 1,92 milhão e US\$4,06.

Tabela 16 - Taxa Diária Média de Afretamento entre Principais Empresas Petrolíferas e de Perfuração (2019)

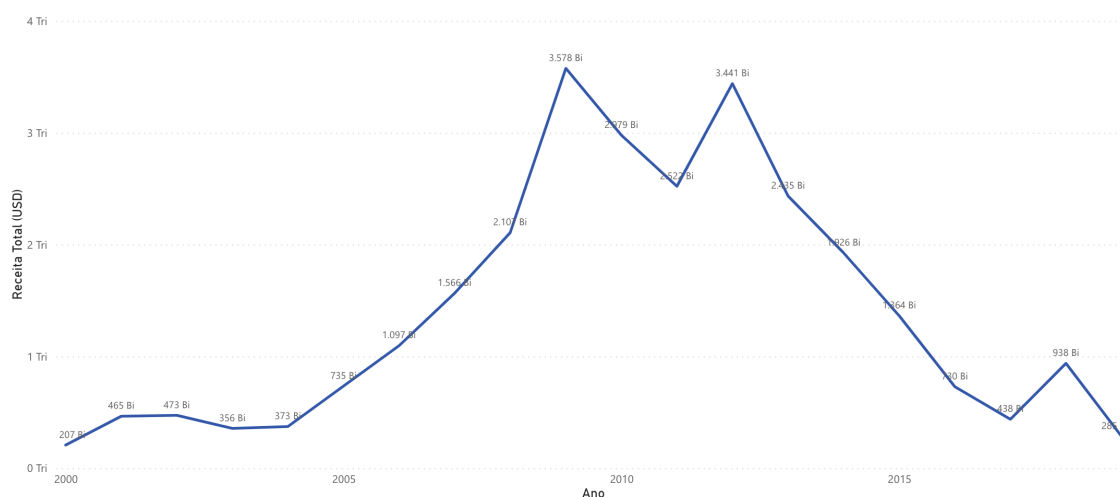
Empresa Petrolífera	Empresa de Perfuração	Aban Offshore	Advanced Energy Systems	Borr Drilling	Diamond Offshore	Maersk Drilling	Noble Drilling	Seadrill Ltd	Shelf Drilling	Transocean	Valaris	Total
ADNOC Offshore (NOC)		0,43							0,58			0,49
Eni				0,85		1,60				1,40	1,52	1,40
Equinor ASA								2,58		4,06	1,45	3,74
ExxonMobil					1,90		1,56	2,70		1,92	1,27	1,87
ONGC (NOC)		0,30							0,37			0,36
Petrobras (NOC)					0,00			2,54		2,04		2,18
Saudi Aramco (NOC)			0,61				1,03	0,77	0,73		0,81	0,80
Shell				0,83	1,35		2,75			1,32	1,65	1,67
Total		0,37	0,61	0,83	1,26	1,60	1,70	2,45	0,47	3,32	1,26	2,08

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

4.3 Receita do Mercado de sondas de perfuração offshore

O tamanho do mercado pode ser estimado a partir da receita gerada pelos contratos, ou seja, a taxa de afretamento diária multiplicada pelo número de dias dos contratos. Assim como a taxa de afretamento, a receita começa a aumentar a partir de 2004. O ano de 2009 foi o de maior faturamento, US\$ 3,578 trilhões, seguido por 2012, com o segundo maior valor: US\$ 3,441 trilhões. A partir de 2012 a receita cai, chegando a US\$ 285 bilhões em 2019 (Figura 22).

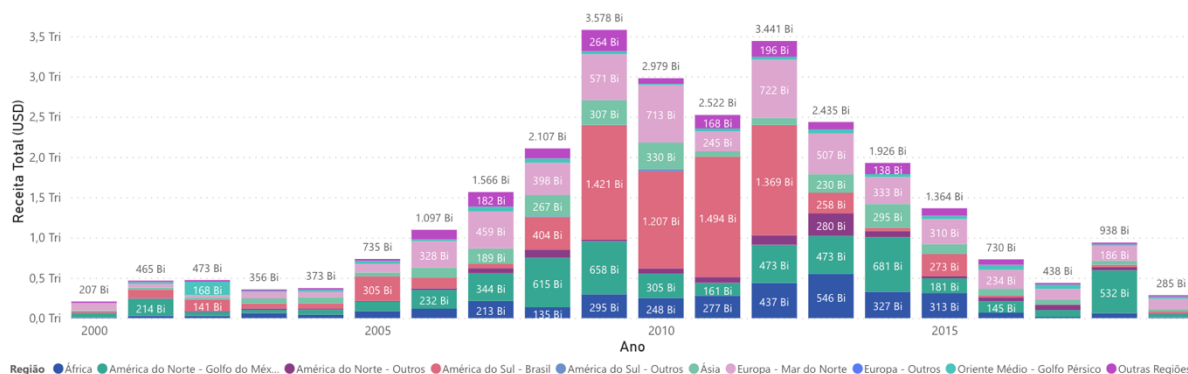
Figura 22 – Receita do Mercado de Sondas de Perfuração Offshore (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Ao segmentar a receita por região, percebe-se uma participação significativa do Brasil de 2008 a 2012, o que contribuiu fortemente para o aumento da receita total do mercado nesse período (Figura 23). As principais sondas contratadas pelas empresas petrolíferas para atuar nos campos brasileiros são do tipo navio-sonda e semissubmersíveis cujas taxa de afretamento tiveram um grande aumento no período.

Figura 23 – Receita do Mercado de Sondas de perfuração por Região (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Quanto a receita por região, o Brasil e as regiões do Mar do Norte e do Golfo do México geraram as maiores receitas, mostrando a importância desses mercados regionais para o mercado mundial de contratos de sondas (Tabela 17). Em 2012, as três regiões eram responsáveis por 74,5% da receita mundial. Entretanto, com o declínio das atividades no mundo e, principalmente, nos campos brasileiros nos últimos anos, as regiões do Mar do Norte e do Golfo do México passam a se destacar, sendo responsáveis por 76,5% da receita mundial em 2019.

Tabela 17 - Receita Gerada pelos Mercados Regionais (2019)

Região	Receita (US\$ bilhões)
América do Sul - Brasil	7.425,5
Europa - Mar do norte	5.675,4
América do Norte - Golfo do México	5.463,0
África	3.317,6
Ásia	2.490,9
Outras Regiões	1.693,9
América do Norte - Outros	1.073,5
Oriente Médio - Golfo Pérsico	827,1
América do Sul - Outros	46,5
Europa - Outros	1,1

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

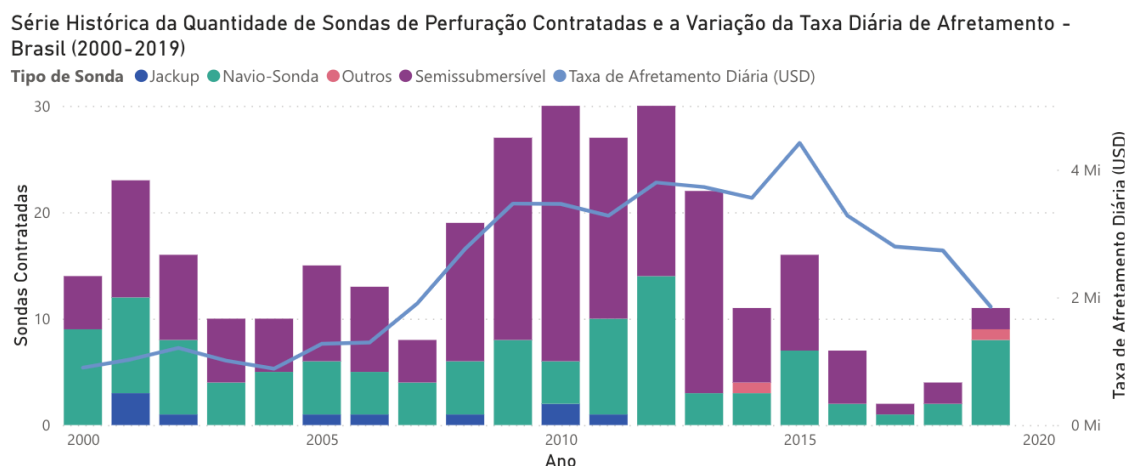
4.4 Brasil

As sondas do tipo semissubmersível e navio-sonda são predominantes no mercado de contratos de sondas no Brasil. A Figura 24 mostra que em vários anos só existem registros de contratos desses dois tipos de sonda. Em 2010, por exemplo, havia 14 navios-sondas e 16 semissubmersíveis operando em campos brasileiros

Entre 2008 e 2013 houve um grande aumento dos contratos de navios-sonda e semissubmersíveis, período em que também houve um aumento da taxa média de afretamento das sondas. O valor máximo ocorreu em 2015: US\$ 4.417.774. Nos anos seguintes, ocorreu queda no número de sondas contratadas, atingindo o mínimo em 2017 com somente duas sondas em operação.

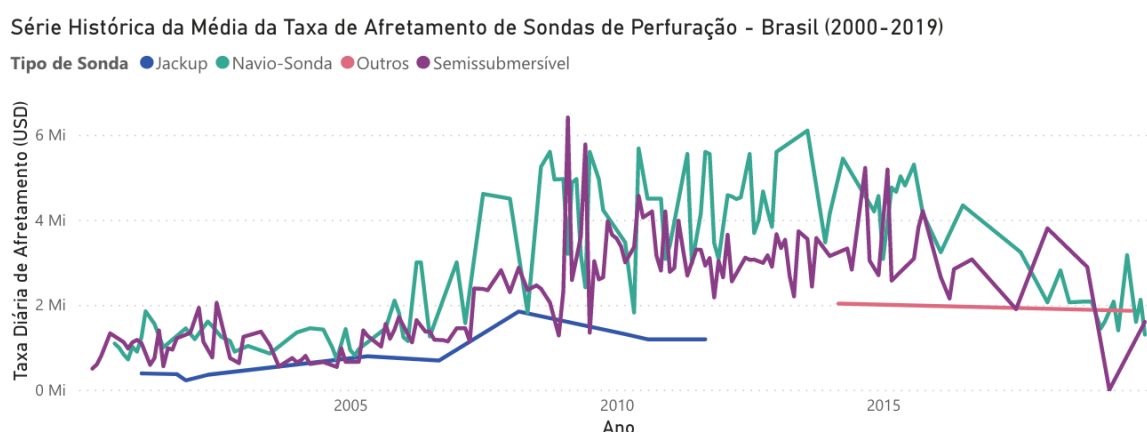
Assim como no mercado global, as taxas de afretamento de navios-sonda e semissubmersíveis são maiores do que em relação aos outros tipos de sonda (Figura 25). Além disso, é possível observar elevação das taxas diárias no período de maior demanda por sondas, resultando em receita recorde entre 2009 e 2012 (cerca de US\$ 1,494 trilhão), como pode ser visto na Figura 26.

Figura 24 – Número de Sondas de Perfuração e Taxa Diária Média de Afretamento - Brasil (2000-2019)



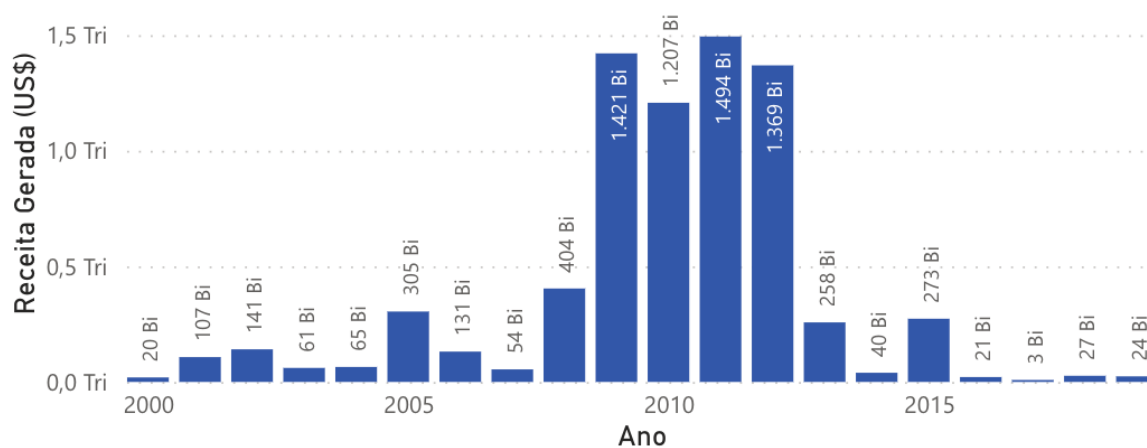
Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Figura 25 – Taxa Diária Média de Afretamento de Sondas de Perfuração - Brasil (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Figura 26 – Receita dos Contratos de Afretamento de Sondas de Perfuração - Brasil (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Em 2019, somente 6 empresas de perfuração atuaram em campos brasileiros. *Constellation Oil Services*, *Seadrill Ltd* e *Transocean* detiveram 72,7% das sondas contratadas no país, indicando mercado com elevada concentração (Tabela 18).

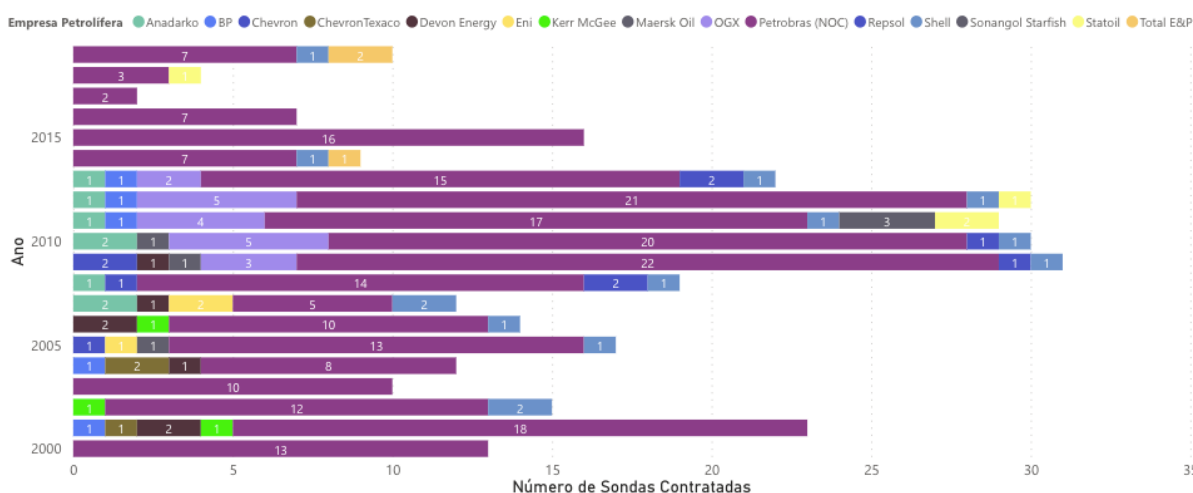
Tabela 18 - 10 Principais Empresas de Perfuração no Brasil (2019)

Empresa de Perfuração	Navio-Sonda	Semissubmersível	Outros	Total
Constellation Oil services	3	1		4
Seadrill Ltd	2			2
Transocean	2			2
Atlantica Tender Drilling Ltd.			1	1
Diamond Offshore		1		1
Valaris	1			1
Total	8	2	1	11

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

A Petrobras destaca-se como a principal empresa petrolífera no Brasil durante os 20 anos analisados, chegando a contratar 22 sondas em 2011, com grande vantagem em relação às outras petrolíferas que contaram no máximo com cinco sondas contratadas em um ano (Figura 27). Em 2019, a Petrobras continua mantendo a liderança com sete sondas contratadas (63,6% das sondas contratadas no período) (Tabela 19).

Figura 27 - Número de Sondas Contratadas pelas 10 principais Empresas Petrolíferas no Brasil (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

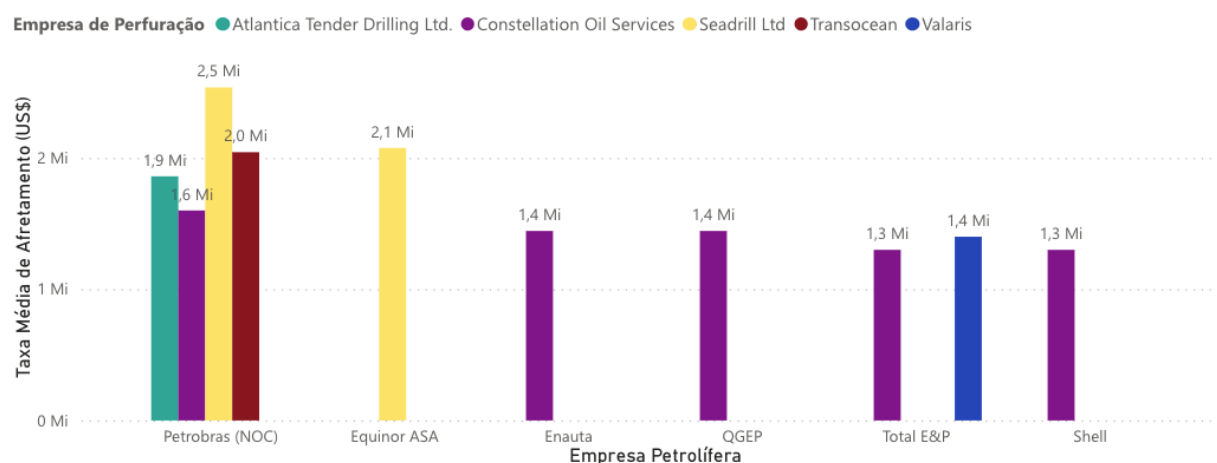
Tabela 19 - Número de Sondas Contratadas por Empresa Petrolífera no Brasil (2019)

Empresa Petrolífera	Navio-Sonda	Semissubmersível	Outros	Total
Petrobras (NOC)	4	2	1	7
Total E&P	2			2
Enauta	1			1
Equinor ASA	1			1
QGEP	1			1
Shell	1			1
Total	8	2	1	11

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Uma empresa de perfuração pode praticar diferentes taxas de afretamento para diferentes empresas petrolíferas. Em 2019, a *Constellation Oil Services* prestou serviços para cinco empresas petrolíferas em campos brasileiros, com taxas médias variando entre US\$1,3 a US\$1,6 milhão. No mesmo período, a Seadrill Ltd prestou serviços para 2 empresas, *Equinor ASA* e *Petrobras*, com diferentes taxas de afretamento, US\$2,1 milhão e US\$2,5 milhão (Figura 28).

Figura 28 - Taxa Diária Média por Empresas de Perfuração e Empresas Petrolíferas no Brasil (2019)



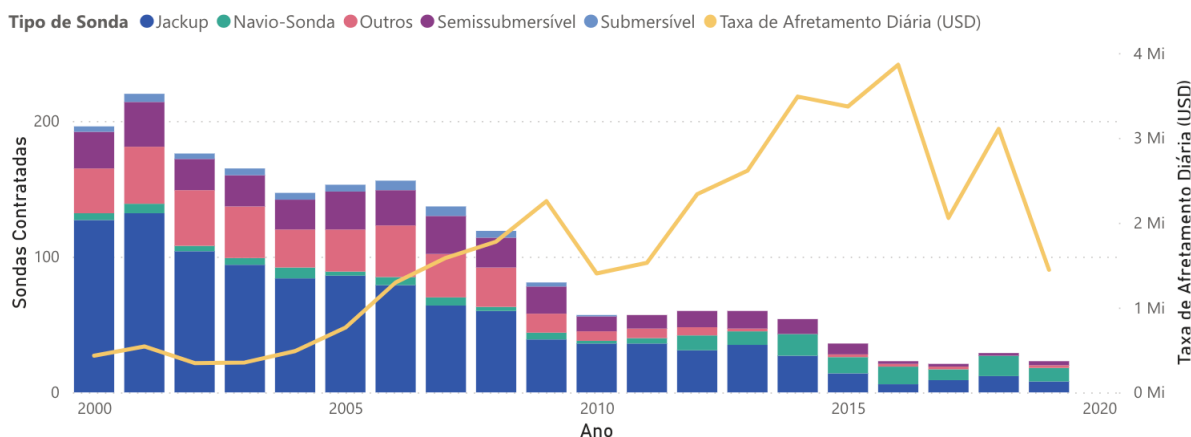
Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

4.5 Golfo do México

Em 2001, 220 sondas de perfuração foram contratadas para operar no Golfo do México, sendo 132 delas do tipo *jackup*. A partir de 2001, houve uma grande queda no número de sondas contratadas na região causada, principalmente, pela queda de

contratos de *jackups*, conforme a série histórica (Figura 29). Por outro lado, os contratos de navios-sondas começaram a aumentar e passaram de 5 sondas contratadas em 2000 para 13 sondas em 2013.

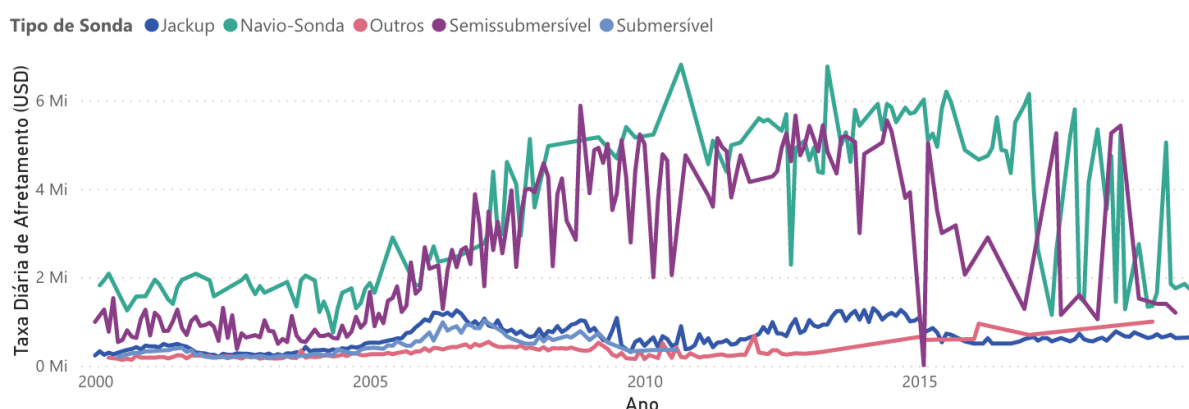
Figura 29 - Número de Sondas de Perfuração e Taxa Diária Média de Afretamento - Golfo do México (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Ao mesmo tempo, observa-se um aumento da média da taxa diária de afretamento de sondas, que seguiu crescendo até 2016 quando atingiu US\$ 3,9 milhões. Observa-se que a taxa média aumenta conforme aumenta a demanda por navios-sondas (Figura 30).

Figura 30 Taxa Diária Média de Afretamento de Sondas de Perfuração - Golfo do México (2000-2019)

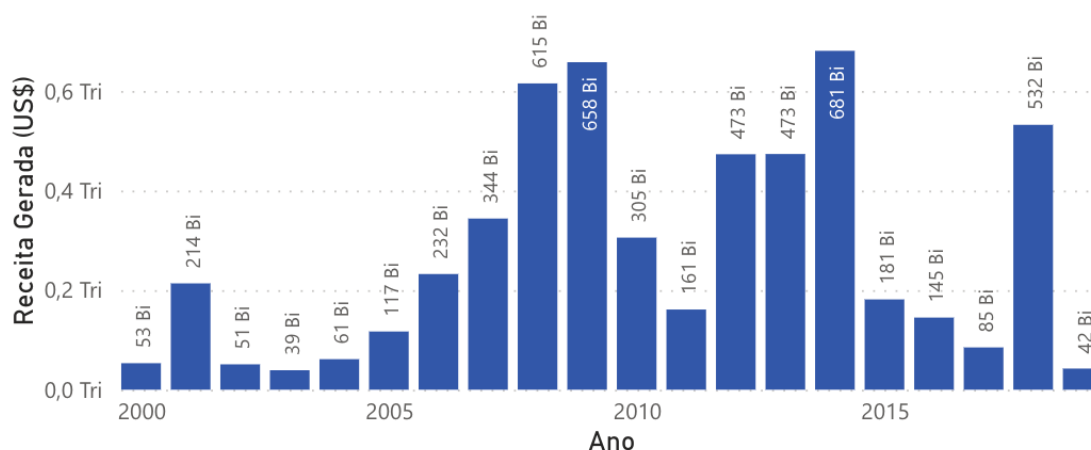


Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Nesse sentido, a receita gerada na região (Figura 31) pode ser interpretada a partir desses dois fatores: variação da quantidade de sondas e seus tipos e a variação da taxa de afretamento média para cada tipo de sonda. A partir de 2005, tem-se um aumento da receita dos contratos na região, uma vez que existe uma quantidade

significativa de sondas semissubmersíveis contratadas e há um aumento da taxa de afretamento desse tipo de sonda. Em 2010 ocorre uma queda do faturamento, resultado da diminuição das atividades da região e da queda na taxa de afretamento. Em seguida, tem-se um aumento e uma queda no faturamento que são resultados do aumento de navios-sondas contratados e da variação da taxa de afretamento.

Figura 31 - Receita dos Contratos de Afretamento de Sondas de Perfuração - Golfo do México (2000-2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Em 2019, oito empresas de perfuração atuaram na região do Golfo do México, sendo as principais: *Valaris*, *Enterprise Offshore Drilling* e *Noble Drilling*, que juntas possuíam 73,9% das sondas contratadas no mercado do Golfo do México (Tabela 11). A maioria das sondas contratadas nesse ano foram do tipo navio-sonda, e não houve registros de contratos da sonda do tipo submersível.

Tabela 20 – Número de Sondas por Tipo e Empresa de Perfuração - Golfo do México (2019)

Empresa de Perfuração	Jackup	Navio-Sonda	Semissubmersível	Outros	Total
Valaris	3	2	2	2	9
Enterprise Offshore Drilling	5				5
Noble Drilling		3			3
Pacific Drilling		2			2
Seadrill Ltd		1	1		2
Diamond Offshore		1			1
Transocean		1			1
Total	8	10	3	2	23

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Arena Offshore, *BP*, *Cantium LLC* e *Fieldwood* foram as empresas petrolíferas que mais contrataram sondas em 2019 no Golfo do México, 39,1% da frota contratada na região. Entretanto, cada empresa contratou três sondas, apenas uma a mais do que as concorrentes *Castex Offshore*, *Kosmos Energy* e *Renaissance* (Tabela 21).

Tabela 21 - Quantidade de Sondas de Perfuração Contratada por Tipo e Empresa Petrolífera na Região do Golfo do México (2019)

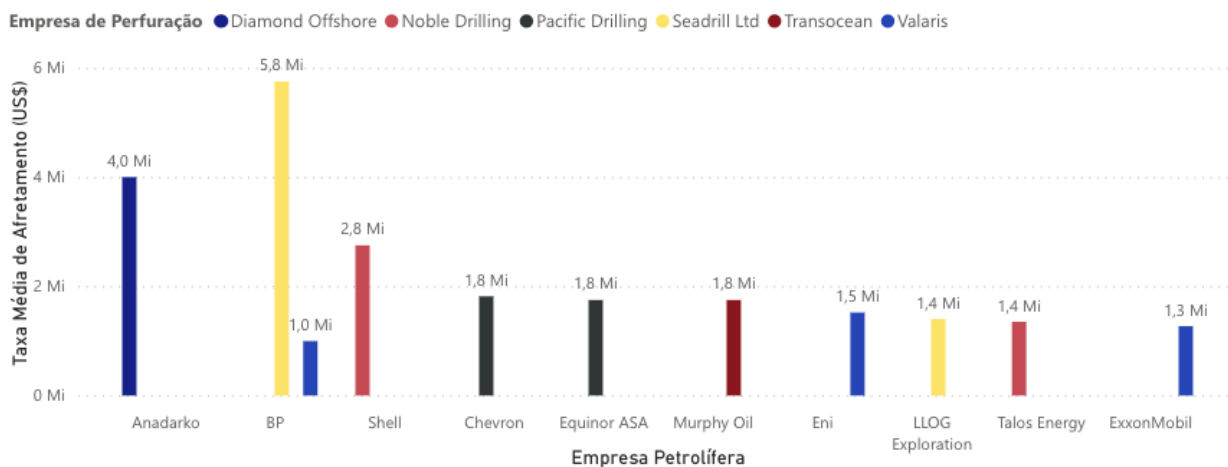
Empresa Petrolífera	Jackup	Navio-Sonda	Semissubmersível	Outros	Total
Arena Offshore	3				3
BP		1		2	3
Cantium LLC	3				3
Fieldwood Energy	2	1			3
Castex Offshore	2				2
Kosmos Energy			2		2
Renaissance Offshore	2				2
Outras	1	8	2		11
Total	8	10	3	2	23

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

As taxas de afretamento de sondas também variam de acordo com a empresa petrolífera e a empresa de perfuração (Figura 32). Em 2019, a BP contratou os serviços de duas empresas de perfuração, *Seadrill Ltd* e *Valaris*, com diferentes taxas médias de afretamento, US\$5,8 milhões e US\$1 milhão respectivamente. Coincidentemente, essas foram a maior e menor média registrada no período. A *Seadrill Ltd* também prestou serviços para a empresa LLOG *Exploration* com uma taxa média de US\$1,4 milhão, uma variação de 314% em relação a taxa média praticada com a BP.

A taxas cobradas pela empresa de perfuração *Valaris* para as 3 empresas petrolíferas para as quais prestou serviços em 2019, variaram de US\$1 a US\$1,5 milhão. A *Pacific Drilling* praticou taxa média similar (US\$1,8 milhão) para a *Chevron* e para a *Equinor ASA*. Já as taxas da Noble Drilling cobradas das empresas Shell e Talos Energy apresentaram uma variação de 100%.

Figura 32 - Taxa Diária Média por Empresa de Perfuração das Top-10 Empresas Petrolíferas - Golfo do México (2019)



Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

5 CONCLUSÃO

5.1 Contribuições do trabalho

O objetivo do trabalho era descrever o mercado mundial de sondas de perfuração visando responder os questionamentos enumerados no item 1.1. deste trabalho. Para responde-los, foram identificadas as principais empresas petrolíferas e de perfuração, número de sondas em operação e regiões de atuação; taxa-diária média cobrada por tipo de sonda, por região, por empresa petrolífera e de perfuração; e, finalmente, realizadas estimativas da receita anual.

Inicialmente foi feita uma análise da evolução do mercado de 2000 até 2019. Em seguida foi descrito o cenário atual detalhando as informações para o ano de 2019, os dados mais recentes disponibilizados pela base de dados utilizada. Em seguida, a receita gerada pelo mercado foi estimada. Finalmente, foi analisado detalhadamente o mercado do Brasil e do Golfo do México.

No início do período, o mercado estava aquecido, o número de sondas contratadas por ano atingiu os maiores patamares do período, tendo um declínio a partir de 2014. A sonda do tipo *jackup* e semissubmersíveis eram as sondas mais utilizada pelas empresas petrolíferas, mas sofreram redução da sua utilização ao longo dos anos. Por outro lado, o número de navios-sondas contratados aumentou.

Concluiu-se que as taxas diárias de afretamento de sondas variam conforme o seu tipo, a região de operação, a empresa proprietária e a empresa petrolífera. Entretanto, o tipo da sonda mostrou-se ser o principal fator influenciador no valor final da taxa, uma vez que cada sonda possui especificações técnicas e está habilitada para operar em campos com diferentes características. Em geral, os navios-sondas e as semissubmersíveis possuem maiores taxas que as *jackups* e as submersíveis.

A partir de 2004, o valor médio das taxas de perfuração começou a aumentar como reflexo do aumento da exploração de petróleo em águas-profundas, atingindo o seu maior valor 10 anos depois (US\$3,1 milhões). Como consequência do aumento do uso de navios sondas e semissubmersíveis, com taxas-diárias mais elevadas, teve-se um aumento da receita gerada no mercado, que varia conforme a quantidade de

sondas contratadas e a taxa de afretamento. Em 2009 a receita gerada foi de US\$ 3,578 trilhões. Identificou-se que o mercado brasileiro, por contratar majoritariamente navios-sondas, foi a região com a maior geração de receita nos 20 anos, principalmente por consequência do início da exploração do pré-sal. Em seguida estão Mar do Norte e Golfo do México. O restante da Europa e da América do Sul compõem as regiões com menores receitas.

Em 2019, o número de sondas contratadas foi baixo em relação aos outros anos. A Ásia e o Golfo Pérsico foram as regiões com mais sondas contratadas. As regiões do Mar do Norte e do Brasil apresentaram a maior média de taxa de afretamento por utilizar principalmente sondas semissubmersíveis e navios-sonda, que registraram as médias de US\$2,5 milhões e US\$1,9 milhão. O Brasil foi a região com menos sondas contratadas.

No mercado brasileiro, a Petrobras foi a principal empresa petrolífera ao longo dos 20 anos. Em 2012, o país gerou US\$1,5 trilhão de receita para as empresas de perfuração. Já em 2019, com o mercado mais desaquecido, a receita caiu para US\$24 bilhões. Notou-se a grande influência do mercado brasileiro no mercado global, principalmente após o início da exploração do pré-sal, quando a taxa média de afretamento global e a receita total gerada aumentaram significativamente.

O mercado do Golfo do México é caracterizado pela alta taxa de utilização de sondas do tipo *jackup*. A partir de 2001, o número de *jackups* contratadas na região cai, levando a uma queda geral de utilização de sondas. Ao mesmo tempo, mais navios-sondas passam a ser contratados, em uma taxa de crescimento inferior à da taxa de declínio de *jackups*. As flutuações da taxa de afretamento média da região acompanham o do da média mundial.

O mercado mundial é dominado por poucas empresas, com destaque da Transocean e da Valaris cujas atuações mundiais dominaram o mercado ao longo dos 20 anos. A demanda por sondas também está concentrada em poucas empresas petrolíferas. As empresas de perfuração possuem diferentes valores de taxas de afretamento para diferentes petrolíferas, variando também conforme a região de atuação.

5.2 Trabalhos futuros

O desenvolvimento deste trabalho limitou-se a descrever o mercado mundial de sondas de perfuração por meio de dois recortes: taxa de afretamento e número de sondas afretadas segmentadas por tipo de sonda, região, empresa petrolífera e empresa de perfuração.

Novos estudos podem compreender as variações do mercado e os efeitos nas taxas de afretamento considerando um cenário inter-regional, e avaliar a correlação existente entre as taxas de afretamento para diferentes tipos sondas. Ainda, futuros estudos também podem analisar outros fatores como: profundidade perfurada, duração do contrato e número de contratos simultâneos que uma empresa petrolífera mantém com as empresas de perfuração.

Análises futuras podem relacionar a taxa de afretamento de sonda com o preço do barril do petróleo, verificando estatisticamente a correlação entre as duas curvas e avaliando as consequências do aumento do preço internacional do petróleo no momento pós-pandemia do COVID-19.

REFERÊNCIAS

KAISER, M. J. Modeling the time and cost to drill an offshore well. **Energy**, v. 34, n. 9, p. 1097–1112, set. 2009.

KAISER, M. J. Empirical analysis of dayrate factors in offshore contract drilling, 2000–2010. **Ships and Offshore Structures**, v. 10, n. 4, p. 367–384, 4 jul. 2015.

KAISER, M. J.; SNYDER, B. The five offshore drilling rig markets. **Marine Policy**, v. 39, p. 201–214, maio 2013.

KAISER, M. J.; SNYDER, B.; PULSIPHER, A. G. **Offshore Drilling Industry and Rig Construction Market in the Gulf of Mexico**. [s.l.] U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, 2013.

KHALIFEH, M.; SAASEN, A. **Introduction to Permanent Plug and Abandonment of Wells**. Cham: Springer International Publishing, 2020. v. 12

MAIS, W.-O. MUNDO É INQUIETO? A. GENTE É. **Infográfico: Tipos de Plataformas**. Disponível em: <<https://petrobras.com.br/infograficos/tipos-de-plataformas/desktop/www.petrobras.com.br/infograficos/tipos-de-plataformas>>.

Acesso em: 21 jul. 2021.

Offshore production nearly 30% of global crude oil output in 2015 - Today in Energy - U.S. Energy Information Administration (EIA). Disponível em: <<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=28492>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

OSMUNDSEN, P.; ROSENDAHL, K. E.; SKJERPEN, T. Understanding rig rate formation in the Gulf of Mexico. **Energy Economics**, v. 49, p. 430–439, maio 2015.

OSMUNDSEN, P.; SØRENES, T.; TOFT, A. Offshore oil service contracts new incentive schemes to promote drilling efficiency. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v. 72, n. 3–4, p. 220–228, jun. 2010.

OSMUNDSEN, P.; TOFT, A.; AGNAR DRAGVIK, K. Design of drilling contracts—Economic incentives and safety issues. **Energy Policy**, v. 34, n. 15, p. 2324–2329, out. 2006.

Painel Dinâmico de Orientações de Medição da Produção. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/paineis-dinamicos-da-anp/painel-dinamico-de-orientacoes-de-medicao-da-producao>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

RINGLUND, G. B.; ROSENDAHL, K. E.; SKJERPEN, T. Does oilrig activity react to oil price changes? An empirical investigation. **Energy Economics**, v. 30, n. 2, p. 371–396, mar. 2008.

ROBERT S PINDYCK; DANIEL L RUBINFELD. **Microeconomia**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

RON LARSON; BETSY FARBER. **Estatística Aplicada**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

SKJERPEN, T. et al. Modelling and forecasting rig rates on the Norwegian Continental Shelf. **Resource and Energy Economics**, v. 53, p. 220–239, ago. 2018.

THOMAS, J. E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência Ltda., 2001.

ANEXO A - ARTÍGO SÍNTESE

Universidade de São Paulo

Engenharia de Petróleo – Escola Politécnica

Número: 9882391

Data: 26/11/2021



Análise do Mercado Mundial de Sondas de Perfuração Offshore

Camila Arata Ono

Orientadora: Prof. Dr^a. Regina Meyer Branski

Artigo Sumário referente à disciplina PMI3349 – Trabalho de Conclusão de Curso II
Este artigo foi preparado como requisito para completar o curso de Engenharia de Petróleo na Escola Politécnica da USP.

Resumo

Palavras-chave: Sondas de perfuração, Mercado de sondas de perfuração, Taxas-diárias de afretamento de sondas de perfuração, Contratos de aluguel de sondas de perfuração.

O mercado de sondas de perfuração é caracterizado por contratos que são firmados entre empresas de perfuração – proprietárias de sondas – e as empresas petrolíferas que precisam de sondas para realizar suas operações de exploração *offshore*. O objetivo do trabalho é descrever o mercado mundial e compreender os fatores que influenciam as taxas diárias cobradas pelo afretamento das sondas de perfuração. Para isso, foram analisados dados de contratos de perfuração firmados entre os anos de 2000 e 2019 fornecidos pela empresa *RigLogix*®. Os dados foram tratados e organizados utilizando linguagem de programação *Python*, representados em tabelas e gráficos gerados no *Power BI* e analisados a partir de técnicas da estatística descritiva. Os resultados mostraram um mercado concentrado em poucas empresas com atuação mundial. A partir de 2004, ocorreu um aumento acelerado no valor das taxas-diárias de afretamento das sondas tipo semissubmersível e navios-sondas. Essa elevação provocou um distanciamento significativo entre as taxas diárias médias cobradas por essas sondas com as dos tipos *jackups* e submersíveis. A elevação dessas taxas coincide com a intensificação da exploração em águas profundas e com a descoberta do pré-sal no Brasil. Foi observado ainda variação nas taxas-diárias das diferentes regiões, empresas petrolíferas e de perfuração. O Brasil, o Golfo do México e o Mar do Norte foram as regiões com as maiores receitas, respectivamente.

Abstract

The offshore drilling rig market is characterized by contracts signed by drilling companies, which own the rig and provide the drilling services, and exploration and production (E&P) companies, which require the rigs for their offshore exploration activities. The purpose of this study is to describe the global offshore drilling rig market and to understand the factors that influence the dayrate of offshore drilling rigs from data from drilling contracts signed between 2000 and 2019. The global market for offshore drilling rigs has been found to be dominated by

a few drilling companies and E&P companies. In 2004, dayrates began to increase at an accelerated rate, reaching values of US\$3.1 million in 2014. The dayrates of semi-submersibles and drillships are higher than jackups and submersibles. Dayrates were found to vary by region, type of rig, drilling company, and exploration and production company. The Brazilian market has had a major impact on the global market, especially after the start of pre-salt exploration, when the average global dayrate and total revenues generated increased significantly.

1. Introdução

Em 2015, a produção *offshore* representava cerca de 30% da produção mundial, totalizando 27 milhões de barris de petróleo produzidos por 50 países, segundo a *U.S. Energy Information Administration* (EIA, 2016). Com a expansão da exploração *offshore*, surgiu no mercado a necessidade de equipamentos especializados capazes de enfrentar os grandes desafios técnicos e logísticos da operação em alto mar. Dentre estes equipamentos destacam-se as sondas de perfuração utilizadas na perfuração dos poços nos campos de petróleo.

O mercado pode ser definido como “um grupo de compradores e vendedores que, por meio de suas reais e potenciais intenções, determinam o preço de um produto ou de um conjunto de produtos” (Pindyck; Rubinfeld, 2013, p. 8). Esse estudo abrange o mercado mundial de sondas de perfuração *offshore* no qual os compradores são as empresas petrolíferas e os vendedores são as empresas de perfuração. De forma geral, a empresa petrolífera e detentora da licença do campo, contrata uma empresa de perfuração que fornece o equipamento e a prestação dos serviços. O valor desses contratos é definido pela taxa diária de afretamento da sonda, a qual é parte importante do custo de um campo de petróleo e pode ser afetada por diversos fatores: número de sondas disponíveis no mercado, região da operação, duração do contrato e até mesmo pelo preço do barril de petróleo.

Os mercados estão no centro da atividade econômica e entender seu funcionamento é importante para identificar as formas de concorrência estabelecidas (quem são os reais e potenciais compradores e vendedores do produto), os limites geográficos de atuação das empresas, e os elementos que contribuem para a formação dos preços (taxas-diárias). Desse modo, descrever o mercado de sondas de perfuração traz entendimento sobre um tema extremamente importante para a indústria de Óleo e Gás. Nesse complexo mercado, além da interação entre empresas petrolíferas e de perfuração, as taxas-diárias cobradas pelo afretamento das sondas também são afetadas pela flutuação do preço do óleo e, consequentemente, pela capacidade de investimento das empresas petrolíferas.

1.1. Objetivo

O trabalho tem como objetivo descrever o mercado mundial de sondas de perfuração *offshore* entre os anos 2000 e 2019, visando responder as seguintes questões:

- a) Como é a evolução do mercado no período analisado?
- b) As empresas de perfuração têm atuação mundial ou regional?
- c) Quais são os principais tipos de sondas de perfuração afretadas no mercado?
- d) Qual o comportamento das taxas cobradas nas diferentes regiões e/ou para diferentes empresas petrolíferas e de perfuração?
- e) Qual o mercado com maior receita? E o menor?

2. Metodologia

O estudo foi desenvolvido a partir de uma ampla base de dados fornecida pela empresa *RigLogix*®. Na base da *RigLogix*® estão disponíveis dados de contratos entre empresas

petrolíferas e de perfuração abrangendo o período de 2000 a 2019. Os dados foram organizados, sumarizados, representado em gráficos e tabelas e analisados usando técnicas de estatística descritiva, conforme Figura 1.

Os dados foram organizados a partir da linguagem de programação *Python* que permite o tratamento de dados em *dataframes* a partir da biblioteca *pandas*. Os dados foram sumarizados conforme o tipo de sonda (submersíveis, *jackup*, semissubmersíveis, navios-sonda e outras) e a região da operação (América do Sul - Brasil, América do Sul - outros, América do Norte - Golfo do México, América do Norte - outros, Europa - Mar do Norte, Europa- outros, Oriente Médio - Golfo Pérsico, África e Ásia e Outras).

As tabelas e gráficos foram geradas a partir do *Power BI*, conforme a Figura 2. Entende-se que número de sondas e taxas médias são dados quantitativos e região, tipo de sonda, empresa petrolífera e empresa de perfuração são dados qualitativos. Dessa forma, foram gerados gráficos e tabelas a fim de cruzar esses diferentes tipos de dados. Para a evolução histórica, o número de sondas e a taxa média foi segmentada pelos quatro campos qualitativos e para a análise do cenário atual, foram segmentadas por dois campos qualitativos combinados em pares.

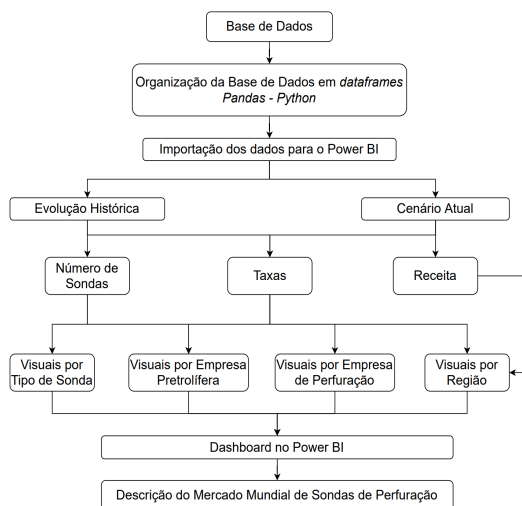


Figura 33 - Fluxograma da Metodologia Aplicada Neste Trabalho. Elaboração própria.

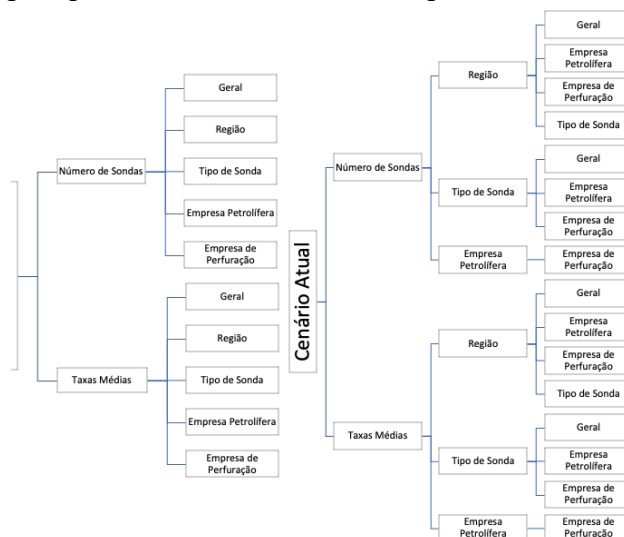


Figura 34 - Fluxograma dos Visuais Gerados no trabalho. Elaboração Própria.

3. Revisão Bibliográfica

3.1. Sondas de Perfuração

A sonda de perfuração é composta por conjunto de equipamentos viabilizam a perfuração de um poço. Esses equipamentos englobam diferentes sistemas: geração e transmissão de energia, movimentação e sustentação de cargas, rotação, circulação, segurança de poço, monitoramento, lastro e estabilidade e posicionamento da sonda (Thomas, 2001).

As sondas do tipo submersíveis podem perfurar a uma profundidade de 5 a 50 metros de LDA, enquanto as *jackups* podem atingir até 150 metros de profundidade. As sondas de perfuração em águas profundas, semissubmersível e navio-sonda, podem perfurar a partir de 500 metros atingindo até 3.000 e 3.650 metros de profundidade, respectivamente.

3.2. Mercado de Sondas de Perfuração

Kaiser, Snyder e Pulsipher (2013) em estudo sobre a Indústria de Perfuração Offshore e o Mercado de Construção de Sondas no Golfo do México, classificaram o mercado de sondas de

perfuração em cinco segmentos: mercado de novas sondas, de contratos de perfuração, de manutenção e atualização, de venda de sondas usadas e o de sucata.

No mercado de contratos, as empresas de E&P contratam os serviços das empresas de perfuração cujas sondas são adquiridas no mercado de novas sondas ou no mercado de venda de sondas usadas. Ao longo do ciclo de vida da sonda, as empresas de perfuração precisam contratar serviços de manutenções, movimentando o mercado de manutenção e atualização. Por fim, a sonda pode ser vendida para o mercado de sondas usadas ou para o mercado de sucata (Kaiser; Snyder, Pulsipher, 2013).

Kaiser (2015) analisou que os contratos de perfuração surgiram somente em 1950, quando as empresas de E&P deixaram de adquirir suas próprias sondas e passaram a contratar o serviço de perfuração de empresas terceiras proprietárias de sondas.

A taxa diária de locação, a taxa de utilização de sondas e o tamanho da frota são métricas que permitem interpretar o comportamento do mercado de contratos de perfuração. A taxa diária de locação (*dayrate*) é o valor diário cobrado pelos proprietários de sonda, que inclui o custo da locação da sonda, dos funcionários que operam a sonda e do serviço prestado. Esse é o principal custo para perfurar um poço offshore.

As taxas são diferentes para cada tipo de sonda e para cada região da operação. Kaiser e Snyder (2013). As especificações técnicas de uma sonda também influenciam as taxas de afretamento. Sondas com capacidade de perfurar poços mais profundos em maiores LDA tendem a ter maiores valores para taxas de afretamento (Kaiser, 2015).

4. Resultados e Discussões

4.1. Evolução do Mercado (2000-2019)

Ao longo dos 20 anos analisados nesse trabalho, observa-se redução significativa na quantidade de sondas contratadas no mercado (Figura 3), consequência principalmente da diminuição dos contratos na região do Golfo do México, que passou de 220 sondas contratadas em 2001 para 21 em 2017. Ao mesmo tempo, tem-se o aumento da concentração de contratos assinados no Golfo Pérsico. Finalmente, quanto ao Brasil, passa a ocupar um lugar de destaque a partir de 2008, coincidindo com a primeira extração de petróleo da camada do pré-sal.

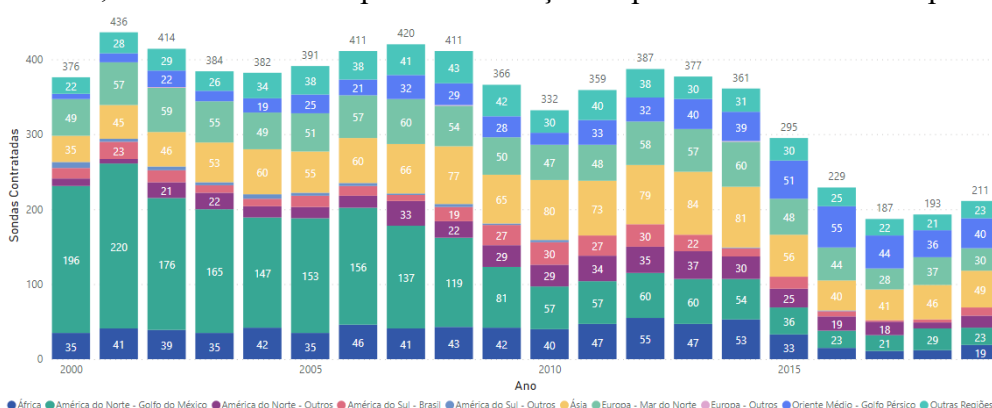


Figura 35 - Número de Sondas por Região (2000-2019). Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2019)

Ao segmentar as sondas contratadas por tipo (navio-sonda, *jackup*, semissubmersível e submersível), observa-se diferentes comportamentos (Figura 4). As sondas do tipo *jackup* são as mais utilizadas e o comportamento da curva é semelhante ao da curva total de sondas. As semissubmersíveis, o segundo mais frequente, manteve-se estável entre 2001 e 2013 com 99

contratadas em média por ano. Os navios-sonda tiveram um comportamento diferente dos demais, indicando uma tendência crescente no número de sondas contratadas entre 2000 e 2014, quando atingiu seu valor máximo (49 sondas contratadas).

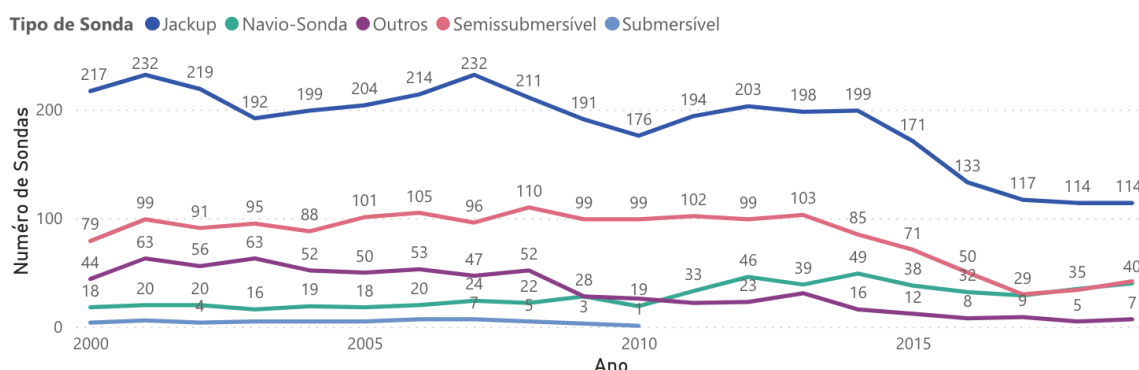


Figura 36 - Número de Sondas por Tipo (2000 a 2019). Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Quanto as empresas petrolíferas, percebe-se que a Shell, BP, ExxonMobil, ChevronTexaco e ADTI tiveram as maiores demandas nos primeiros anos analisados, com o recorde de sondas afretadas pela BP (36) em 2001. Nos anos seguintes, a Pemex (NOC), Total E&P e Chevron passam a ter destaque no mercado. Nota-se também que as 12 principais empresas chegam a contratar cerca de 23,3% da frota total contratada em 2004. Quanto as empresas de perfuração, tem-se que a *Transocean* liderou o mercado entre 2000 e 2013, quando é superada pela *Valaris*. A *Seadrill Ltd* começa a ganhar forte participação do mercado em 2009, mantendo-se entre as principais empresas até 2019, quando se torna a terceira empresa com mais sondas contratadas.

A taxa de afretamento de sondas sofreu grandes variações entre 2000 e 2019. Observou-se um aumento a partir de 2004, quando a taxa média era US\$ 632 mil até atingir um pico em 2009 de US\$ 2,9 milhões, um aumento de 364% em 5 anos, que coincide com o período de intensificação da exploração de petróleo em águas mais profundas. A África, Brasil e Mar do Norte entre os anos de 2009 e 2016 tem os maiores valores registrados. Apesar da diferença do valor absoluto das taxas ser grande, percebe-se que a taxa da maioria das regiões tende a variar conforme a variação global.

Analisando as taxas de afretamento por tipo de sonda, observa-se que as taxas de navios-sonda e de semissubmersíveis são historicamente maiores que as taxas de sondas do tipo *jackups*, submersíveis e outras. De maneira geral, as taxas de navios-sonda são maiores que todas as outras devido ao maior grau tecnológico desses equipamentos e por sua maior mobilidade, conforme visto na literature. Quanto a taxa-diária média de afretamento, identificou-se dois grupos (Figura 5): o primeiro composto pelos navios-sonda e semissubmersíveis e o segundo, pelos *jackups* e submersíveis. Identificou-se comportamento semelhante das taxas-diárias entre as sondas do primeiro grupo, assim como entre as taxas diárias das sondas que compõem o segundo grupo. Comparando as taxas-diárias média de afretamento dos dois grupos, observa-se um aumento a partir de 2004, quando as taxas-diárias do primeiro grupo se elevam e se distanciam significativamente das do segundo grupo.

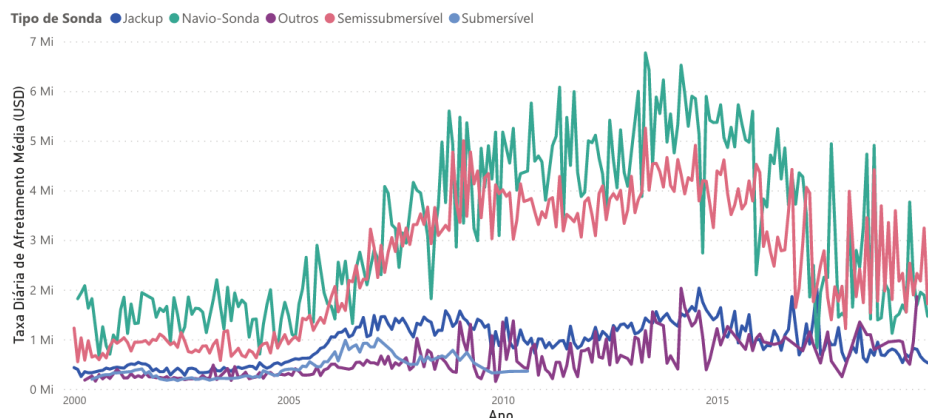


Figura 37 - Taxa Diária Média de Afretamento por Tipo de Sonda (2000-2019). Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Ao analisar as taxas médias de afretamento das principais empresas de perfuração em termos de maior número de sondas contratadas, tem-se que a taxa média da *Seadrill Ltd* foi US\$ 3,77 milhões, a maior média nos 20 anos analisados. As taxas começam a aumentar de forma acelerada a partir de 2004 para todas as empresas. Há uma grande diferença nos valores das taxas para cada empresa. Em 2009, a maior taxa média registrada (US\$ 5,10 milhões da *Seadrill Drilling*) é 8 vezes maior que a menor taxa média registrada (US\$ 0,56 milhões da *Hercules Offshore*). Nesse sentido, conclui-se que apesar da média das taxas médias das 10 empresas ter aumentado consideravelmente a partir de 2004, os seus valores variam também conforme a empresa de perfuração. Quanto a empresas petrolíferas, a Eni pagou em média US\$2,92 milhões, a maior para as 10 principais empresas analisadas. As empresas Total E&P, Petrobras, Shell, Chevron e BP também tiveram taxas-diárias elevadas no período, superiores a US\$2 milhões.

4.2. Cenário Atual (2019)

Em 2019, as regiões com mais sondas contratadas foram a Ásia (49), o Golfo Pérsico (40) e o Mar do Norte (30). O Brasil aparece com um total de 11 sondas contratadas, a região com menos sondas contratadas no período. Tem-se que 36 (73,5%) das 49 sondas contratadas na Ásia foram jackups, somente jackups foram contratadas no Golfo Pérsico e semissubmersíveis (23) foram a maioria das sondas contratadas no Mar do Norte (Figura 6).

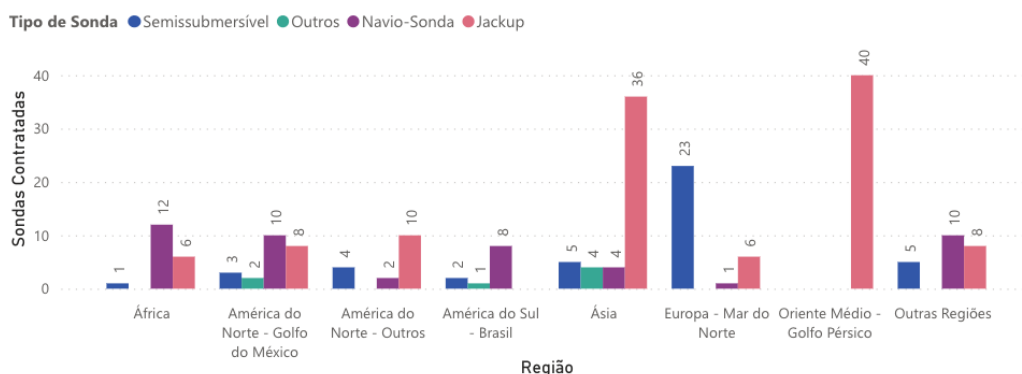


Figura 38 - Número de Sondas Contratadas por Região e Tipo de Sonda (2019). Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

A análise da interação entre empresas petrolíferas e de perfuração foi feita para o mercado como um todo e, em seguida para as 10 maiores petrolíferas (Tabela 1). Observando as empresas individualmente, verificamos que a *Equinor ASA* contratou 6 sondas da *Transocean* em 2019, o maior número verificado. A *Saudi Aramco* também concentrou seus contratos em duas empresas de perfuração: *Borr Drilling* e *Odfjell Drilling*. Nas demais petrolíferas observa-se a utilização de sondas de diferentes empresas, ou seja, um mercado mais disperso, com menor concentração.

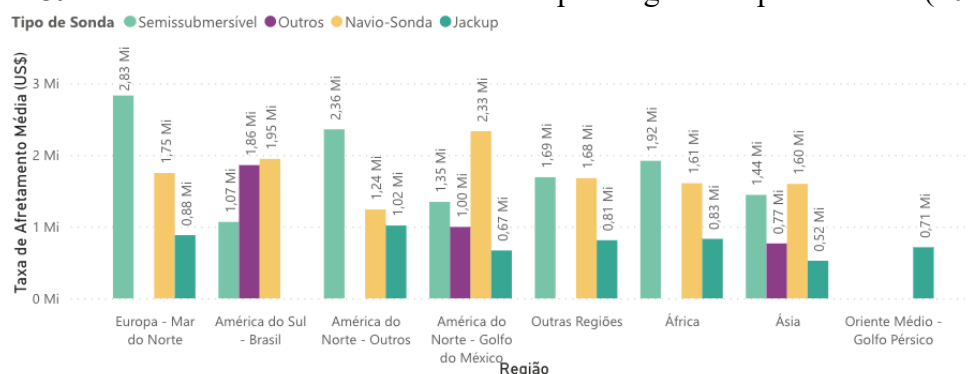
Tabela 22 - Número de Sondas Contratadas entre Principais Empresas Petrolíferas e de Perfuração (2019)

Empresa Petrolífera	Empresa de Perfuração	Advanced Energy Systems	Borr Drilling	Constellation Oil Services	Maersk Drilling	Noble Drilling	Odfjell Drilling	Seadrill Ltd	Shelf Drilling	Transocean	Valaris	Total
Saudi Aramco (NOC)			4				4	2	2		3	15
Equinor ASA								2		6	1	9
ExxonMobil					1		3	1		1	1	7
ONGC (NOC)		1							4			5
Shell				1	1		1			1	1	5
ADNOC Offshore (NOC)		3							1			4
Eni				1		1				1	1	4
Petrobras (NOC)					1			1		2		4
Petronas Carigali (NOC)		1						2				3
Total		5	4	2	3	1	8	8	7	11	7	56

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Em 2019, a região do Mar do Norte apresentou a maior taxa-diária média de afretamento – US\$ 2,63 milhões – valor cerca de 42% maior do que os US\$1,85 milhão observados no Brasil. O Golfo do México e outras regiões da América do Norte também apresentam médias elevadas, US\$1,45 milhão e US\$1,56 milhão respectivamente. Observa-se no Mar do Norte predomínio das sondas do tipo semissubmersível, enquanto no Brasil predominam os navios-sondas o que explica as altas taxas médias nessas regiões. As menores taxas foram observadas na Ásia (US\$ 740 mil) e no Golfo Pérsico (US\$ 710 mil). É interessante notar que a Ásia foi a região com o maior número de sondas contratadas neste ano.

Figura 39 - Taxa Diária Média de Afretamento por Região e Tipo de Sonda (2019)



Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

Ao analisar as taxas-diárias médias das 10 principais empresa de perfuração em cada região, os maiores valores observados foram Diamond Offshore no Golfo do México (US\$ 4 milhões), seguido de Transocean (US\$ 3,6 milhões) e Seadrill (US\$ 2,78 milhões) na região do Mar do Norte. Para as empresas petrolíferas, as operações da Equinor ASA no Mar do Norte tiveram a maior taxa média de afretamento – US\$ 3,52 milhões. Em seguida, tem-se as operações da Shell no Golfo do México (US\$ 2,75 milhões), da ExxonMobil em outras regiões da América do Norte (US\$ 2,70 milhões) e, finalmente, da Equinor (US\$ 2,08 milhões) e da Petrobras (US\$ 2,04 milhões) no Brasil.

Quanto as taxas-diárias cobradas pelas empresas de perfuração para os diferentes tipos de sondas, a maior taxa registrada em 2019 foi do navio-sonda da Diamond Offshore (US\$4,00 milhões). Fica também clara a associação entre as taxas da *Transocean*, *Seadrill Ltd*, *Maersk Drilling*, *Diamond Offshore*, *Noble Drilling* e *Valaris* e o tipo de sonda (navios-sondas e semissubmersíveis). As menores taxas médias estão associadas às sondas do tipo *jackup*.

Por fim, analisou-se as diferentes taxas praticadas entre as 10 principais empresas petrolíferas e de perfuração (Tabela 16). Observando individualmente cada empresa de perfuração, nota-se que as empresas adotam diferentes taxas para cada uma das empresas petrolíferas, como a Transocean cujas taxas variaram entre US\$ 1,92 milhão e US\$4,06.

Tabela 23 - Taxa Diária Média de Afretamento entre Principais Empresas Petrolíferas e de Perfuração (2019)

Empresa Petrolífera	Empresa de Perfuração	Aban Offshore	Advanced Energy Systems	Borr Drilling	Diamond Offshore	Maersk Drilling	Noble Drilling	Seadrill Ltd	Shelf Drilling	Transocean	Valaris	Total
ADNOC Offshore (NOC)		0,43							0,58			0,49
Eni				0,85		1,60				1,40	1,52	1,40
Equinor ASA								2,58		4,06	1,45	3,74
ExxonMobil					1,90		1,56	2,70		1,92	1,27	1,87
ONGC (NOC)		0,30							0,37			0,36
Petrobras (NOC)					0,00			2,54		2,04		2,18
Saudi Aramco (NOC)			0,61				1,03	0,77	0,73		0,81	0,80
Shell				0,83	1,35		2,75			1,32	1,65	1,67
Total		0,37	0,61	0,83	1,26	1,60	1,70	2,45	0,47	3,32	1,26	2,08

Fonte: Elaboração Própria. Dados disponibilizados por RigLogix (2020)

5. Conclusão

As taxas diárias de afretamento de sondas variam conforme o seu tipo, a região de operação, a empresa proprietária e a empresa petrolífera. Entretanto, o tipo da sonda mostrou-se ser o principal fator influenciador no valor final da taxa, uma vez que cada sonda possui especificações técnicas e está habilitada para operar em campos com diferentes características. Em geral, os navios-sondas as semissubmersíveis possuem maiores taxas que as *jackups* e as submersíveis.

A partir de 2004, o valor médio das taxas de perfuração começou a aumentar como reflexo do aumento da exploração de petróleo em águas-profundas, atingindo o seu maior valor 10 anos depois (US\$3,1 milhões). Como consequência do aumento do uso de navios sondas e semissubmersíveis, com taxas-diárias mais elevadas, teve-se um aumento da receita gerada no mercado, que varia conforme a quantidade de sondas contratadas e a taxa de afretamento. Em 2009 o mercado arrecadou US\$ 3,578 trilhões. Identificou-se que o mercado brasileiro, por contratar majoritariamente navios-sondas, foi a região com a maior geração de receita nos 20 anos, principalmente por consequência do início da exploração do pré-sal. Em seguida estão

Mar do Norte e Golfo do México. O restante da Europa e da América do Sul compõem as regiões com menores receitas.

Em 2019, o número de sondas contratadas foi baixo em relação aos outros anos. A Ásia e o Golfo Pérsico foram as regiões com mais sondas contratadas. As regiões do Mar do Norte e do Brasil apresentaram a maior média de taxa de afretamento por utilizar principalmente sondas semissubmersíveis e navios-sonda, que registraram as médias de US\$2,5 milhões e US\$1,9 milhão.

No mercado brasileiro, a Petrobras foi a principal empresa petrolífera ao longo dos 20 anos. Em 2012, o país gerou US\$1,5 trilhão de receita para as empresas de perfuração. Já em 2019, com o mercado mais desaquecido, a receita caiu para US\$24 bilhões. Notou-se a grande influência do mercado brasileiro no mercado global, principalmente após o início da exploração do pré-sal, quando a taxa média de afretamento global e a receita total gerada aumentaram significativamente.

O mercado mundial é dominado por poucas empresas, com destaque da Transocean e da Valaris cujas atuações mundiais dominaram o mercado ao longo dos 20 anos. A demanda por sondas também está concentrada em poucas empresas petrolíferas. As empresas de perfuração possuem diferentes valores de taxas de afretamento para diferentes petrolíferas, variando também conforme a região de atuação.

6. Referências

KAISER, M. J. Empirical analysis of dayrate factors in offshore contract drilling, 2000–2010. **Ships and Offshore Structures**, v. 10, n. 4, p. 367–384, 4 jul. 2015.

KAISER, M. J.; SNYDER, B. The five offshore drilling rig markets. **Marine Policy**, v. 39, p. 201–214, maio 2013.

KAISER, M. J.; SNYDER, B.; PULSIPHER, A. G. **Offshore Drilling Industry and Rig Construction Market in the Gulf of Mexico**. [s.l.] U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, 2013.

Offshore production nearly 30% of global crude oil output in 2015 - Today in Energy - U.S. Energy Information Administration (EIA). Disponível em: <<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=28492>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

ROBERT S PINDYCK; DANIEL L RUBINFELD. **Microeconomia**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

THOMAS, J. E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência Ltda., 2001.