

# CÁLCULO DO CUSTO DE ESCOAMENTO DE ÓLEO

**José Lima da Silva**

PUC- Rio

Rua Marques de S. Vicente – 225 – Gávea – Rio - RJ

[limajose.utc@petrobras.com.br](mailto:limajose.utc@petrobras.com.br)

**Paulo Henrique Soto Costa**

DEI – PUC - Rio

Rua Marques de S. Vicente – 225 – Gávea – Rio - RJ

[pauloh@ind.puc-rio.br](mailto:pauloh@ind.puc-rio.br)

## Resumo

Este trabalho analisa os custos do escoamento de óleo na operação de exploração e produção da Petrobrás na Bacia de Campos. O desenvolvimento do tema está baseado na forma que a operação é executada pelos navios tanques. Os custos são tratados ao longo da operação, alinhados com as estruturas das organizações envolvidas com o escoamento, também chamado *offloading*. O objetivo deste trabalho é propor uma metodologia de cálculo do custo de escoamento, relacionando as operações desenvolvidas com as várias etapas do processo, dentro da aplicação da técnica de Custo Baseado na Atividade - *ABC Costing*. Tal técnica propõe que as atividades sejam listadas através da análise das etapas do processo e assim os componentes dos custos são identificados para se chegar ao todo. Não faz parte do escopo desse artigo abordar qualidade da operação ou comentar sobre os valores envolvidos. A opção de investimentos por este modal de transporte, obedece, algumas vezes, a fatores intangíveis, certamente contemplados dentro do plano estratégico da Petrobras. A expectativa é que, ao final, o leitor possa ter uma compreensão dos componentes de formação dos custos de escoamento por navios, e a contribuição que a técnica de Custo Baseado na Atividade pode oferecer nos cálculos desses custos para avaliação de futuros projetos.

**Palavras-Chaves:** Custo de Escoamento de Óleo, Custo Logístico, Custo Baseado na Atividade.

## Abstract

This study disserts about the costs of the oil offloading in the exploration and production operation of Petrobras in Campos Basin. The development of the subject is based on the form that the operation is performed by the shuttle tankers. The costs are dealt with to the long one the operation, lined up with the structures of the organizations involved with the offloading. The core objective of this work is to offer a methodology to calculate the total offloading operation cost value, assigning each developed operation with its related cost components, using an Activity-Based Costing - ABC - approach. Such technique considers that the activities are listed through the analysis of the process stages and thus the components of the costs are identified to arrive themselves at all. It is not part of the target of this article to approach quality of the operation or to comment on the involved values. The option of investments for this transport modal obeys, some times, the intangible factors, certainly contemplated inside of the Petrobras Strategic Plan. The expectation, at the end of this study, is to give the reader an understanding of the offloading costs and the contribution that the Activity Based Costing approach provides to calculate these costs for future projects evaluations.

**Keywords:** Off-loading Costing, Logistic Cost, Activity Based Costing.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das atividades de exploração e produção - E&P - na Bacia de Campos tem levado a região a alcançar significativos volumes de produção, atualmente responde por cerca de 80% do total nacional. Naturalmente todo esse movimento ocorreu em função das primeiras descobertas de óleo, suportadas por progressivos sucessos e pela perspectiva de encerrar com o ciclo de dependência da importação, que no início da década de 80 representava 4% do PIB.

Todo o processo de E&P foi cercado de muitas dificuldades por tratar-se de operações dentro do mar. As dificuldades se acentuavam na medida em que aumentava a profundidade dos reservatórios descobertos e o afastamento da costa. Os primeiros reservatórios foram localizados a cerca de 80 km do litoral em lâmina de água próxima de 100 metros. Os reservatórios descobertos mais recentemente estão situados em lâminas mais profundas, próximas de 2.000 metros, e distantes mais de 120 km da costa. Nessas plataformas o óleo produzido é coletado por navios em função das restrições de instalação de dutos em águas mais profundas. As primeiras produções, localizadas em lâminas mais rasas, eram inicialmente escoadas por navios, até um prazo suficiente para construção da rede de dutos, permitindo assim que os navios se deslocassem para atendimento a outras unidades de produção.

Alcançada a auto-suficiência, outros desafios se apresentam, e certamente o escoamento de óleo da Bacia de Campos até os terminais situados ao longo da costa será um deles, por tratar-se de um volume significativo de óleo, acima de 1,85 milhões de barris por dia, e pela complexa cadeia logística, envolvendo vários agentes no processo de trabalho. A operação inicia-se com os navios tanques coletando o óleo das plataformas que precisam esvaziar seus tanques de carga perante a contínua produção, e posteriormente se deslocam até os terminais marítimos para descarga. Os terminais recebem o óleo em seus tanques efetuando um balanceamento dos estoques para posterior transferência para as refinarias através da rede de dutos terrestres.

O propósito desse artigo é apresentar uma metodologia que possa calcular o custo de escoamento do óleo produzido na Bacia de Campos, via navio aliviador considerando a operação sumariamente descrita acima e custos muitas vezes desprezados, ora por se apresentarem de forma intangível, ora ou pelo pouco peso que, às vezes, aparentemente, se apresentam frente a outros custos, e deste modo, contribuir para melhorar a produtividade dessa operação.

No capítulo 2 é abordada a técnica do sistema de Custo Baseado na Atividade, mostrando o método de cálculo dos custos ao listar as atividades efetivamente envolvidas no escoamento e os recursos demandados para execução dessas atividades. São tratados os conceitos e aplicações do Custo Baseado na Atividade, de forma a passar para o leitor informações bem elementares que possibilitem o entendimento da proposta do artigo. No capítulo 3 são descritos a operação de escoamento com fornecimento de detalhes dos agentes que participam da operação, de forma a facilitar o entendimento sobre as atividades e os recursos presentes. Neste capítulo também são colocadas as principais características dos agentes da operação de escoamento a fim de estabelecer os limites do estudo. No capítulo 4 a operação é mostrada por etapas e todas as atividades são então listadas, assim como os recursos associados de modo que a participação de cada componente de custo seja justificada, tanto conceitualmente como em termos de participação. O capítulo 5 aborda como são calculados os custos do escoamento, mostrando a importância de ter conhecimentos dos tempos de cada atividade, possibilitando a correta alocação dos custos dos recursos, reflexo do consumo efetivamente realizado.

No último capítulo são feitas as conclusões do estudo, apresentando a contribuição do estudo e como tirar daí um maior proveito, na medida em que houver um maior aprofundamento sobre o tema em questão.

## 2. CUSTO BASEADO NA ATIVIDADE

O Sistema de Custeio Baseado na Atividade, muitas vezes identificado como método de custeio ABC (sigla do título na língua inglesa: *Activity Based Costing*), é definido como um método de apuração de custos de produtos / serviços, que aloca valores a cada etapa do processo de composição do produto / serviço mediante o cálculo das respectivas parcelas de recursos despendidos para produção do produto / realização do serviço, atacando principalmente os custos indiretos. O objetivo do custeio ABC é quebrar a caixa-preta dos custos indiretos, incluindo os custos administrativos e os custos operacionais fixos, ou qualquer tipo de custo que na maioria das vezes é rateado, ligando-os diretamente aos produtos e clientes. Da mesma forma uma operação que utiliza diferentes recursos, atende diversos clientes pode parecer produtiva, ou aparentemente não ter oportunidades de melhorias, mas uma vez custeada com base na atividade mostra alternativas mais produtivas em função da visibilidade que se tem das parcelas de custo ligadas a cada etapa do processo, proporcionada pelo método. É por esse motivo que as propostas de reduções de custo ou otimização de recursos giram em torno da melhoria dos processos.

No caso deste estudo temos um serviço, transporte de óleo até o litoral em diferentes locais. O serviço é prestado para diferentes plataformas (usuários) e na operação há o desenvolvimento de diversas atividades e a participação de vários recursos, que por sua vez têm que ter seus custos corretamente alocados aos usuários na efetiva proporção em que são consumidos. Há questões como diferentes portes de navios, plataformas que demandam uma maior frequência de movimentação em função da produção e da capacidade de armazenagem, e outras ficam mais distantes e assim exigem mais tempo na execução do escoamento, incluindo-se os diferentes pontos de localização dos terminais marítimos de descarregamento do óleo no litoral.

Mesmo trazendo bons resultados em curto espaço de tempo, permitindo focar as ações de produtividade, a implantação do ABC implica num grande trabalho prévio, o que inclui: a elaboração do processo de trabalho para se relacionar todas as atividades, a hierarquização dessas atividades e finalmente a identificação dos recursos consumidos. A técnica de cálculo do custo baseado na atividade busca identificar dentre o montante de recursos as parcelas relacionadas com as atividades desenvolvidas que contribuíram para formação do produto / serviço, e alocá-las ao respectivo produto / serviço. Os principais elementos do método ABC são as atividades, os recursos, e os direcionadores. As atividades são as etapas do processo de constituição do produto final, os recursos são as partes consumidas nesse processo e os direcionadores de custo são vistos como facilitadores na quantificação das parcelas de recursos e dimensionamento das atividades, são medidas de consumo dos recursos disponibilizados e das atividades no desenvolvimento das operações.

Outro conceito de custo importante na aplicação do método ABC refere-se ao custo fixo e variável. O custo fixo não se altera com a quantidade de produção, ou com o volume transportado. É um custo que por natureza é fixo e geralmente está referenciado a períodos de tempo, valores por semana ou mensais. O aluguel de uma frota representa bem o que seja o custo fixo, ou seja, independente do que é produzido ou do que é transportado o custo da frota é fixo. Já o custo variável só se manifesta quando a atividade é executada. Os custos de combustível são variáveis porque os consumos aumentam ou diminuem em linha com a atividade do equipamento que utiliza o recurso combustível.

## 3. A OPERAÇÃO DE ESCOAMENTO - OFFLOADING

Esse artigo se propõe a cobrir a retirada do óleo das plataformas até os terminais marítimos, operação que está associada com a produção das plataformas e com a capacidade do sistema de escoamento em atender a essa demanda, objeto desse estudo. Não faz parte do escopo desse artigo a transferência do óleo dos terminais para as refinarias, pois esta etapa está mais relacionada com a capacidade de refino e o nível de consumo de combustível e demais derivados. A operação de escoamento através dos navios só pode ser feita junto a

plataformas do tipo *FPSO (Floating, Production, Storage and Offloading)* ou *FSO (Floating, Storage and Offloading)*, que na maioria das vezes são navios *VLCC (Very Large Crude Carrier)* transformadas em plataformas, cuja capacidade dos tanques de carga (estocagem) alcançam 2 milhões de barris. O óleo produzido é armazenado nos tanques das plataformas e periodicamente transferido periodicamente para o navio tanque, também chamado de navio “aliviador”, pois tem a função de aliviar o tanque de carga da plataforma. Com base numa programação, em função do volume de produção das plataformas, uma frota de navios é dimensionada e contratada para atender a operação de escoamento. Os contratos são de dois tipos: *TCP – Time Charter Party* -, contratos por determinado período e *VCP – Voyage Charter Party* -, contratos específicos por viagem. Esse artigo aborda somente os navios contratados por *TCP*, pela maior consistência dos valores, e por ser a maioria dos escoamentos realizados nesse tipo de contrato. Os *FSO's* são unidades que permanecem acopladas e ancoradas junto a outros tipos de UEP's e têm a função básica de armazenamento de óleo. Outros tipos de plataformas não podem receber navios aliviadores para recolhimento de óleo, seriam operações de alto risco pelas restrições a esforços laterais e pela excessiva movimentação na superfície devido à forma de ancoragem; são plataformas do tipo: Fixa (chamada de Jaqueta), *SS - Semi-submersa*, *TLP – Tension Leg Platform* - e *SPAR*. A alternativa para esses tipos de UEP's é escoar o óleo para um *FSO*, através de dutos flexíveis ou escoar diretamente, através de malha de dutos submarinos. A Petrobras, até então, opera com plataformas dos tipos *FPSO*, *FSO*, *SS* e Fixa.

Tipos de Navios Aliviadores	Deadweight (t)	Carga/ Volume (m <sup>3</sup> )
Panamax	(50.000 – 80.000)	60.000
Aframax	(80.000 – 120.000)	110.000
Suezmax	(120.000 – 200.000)	160.000

Tabela 1 - Tipos de Navios Aliviadores

Os navios aliviadores são embarcações que realizam a operação de forma dedicada e são construídos com esse propósito. Há basicamente três tipos desses navios de carga que se caracterizam pelo porte ou capacidade de seus tanques de carga, conforme mostrado na Tabela 1.

No escopo deste artigo estão contemplados os navios de carga que dispõem do sistema *DP – Dynamical Positioning*, pela segurança e rapidez na manobra de aproximação. Os navios convencionais, atualmente uma minoria, não estão contemplados nesse artigo e exigem manobras adicionais na operação de escoamento.

Os principais terminais estão em S. Sebastião, litoral do estado de S. Paulo e Angra dos Reis, litoral sul do estado do Rio de Janeiro. São os terminais que mais recebem óleo em função da posição geográfica, estão situados mais próximos das principais refinarias, por sua vez localizadas dentro das regiões de maior consumo dos produtos finais. A tabela 2 ilustra a capacidade desses dois terminais pelos volumes recebidos em 2003 e 2004.

Dados dos Terminais Marítimos – S. Sebastião e Angra dos Reis				
Terminais	Tanques de carga		Óleo recebido (m <sup>3</sup> )	
	Quantidade	Capacidade (m <sup>3</sup> )	2003	2004
Angra dos Reis	10	870.000	11.419.129	13.207.458
São Sebastião	23	1.590.008	47.471.559	49.318.874

Tabela 2 – Terminais de S. Sebastião e Angra dos Reis

Outros dois terminais que também se destacam, mas em menores volumes, são o de Madre de Deus - BA e São Francisco do Sul – SC. No entanto, são alternativas estratégicas pela localização, um mais ao norte e outro mais ao sul. A outra forma de escoamento, através da malha de dutos submarinos, atende as plataformas localizadas mais próximas do litoral, localizadas em águas rasas, que é um dos diferenciais entre os dois modais. Análises mais detalhadas da logística de escoamento da Bacia de Campos mostram que em diversas operações os dois modais se complementam, incluindo projetos atualmente em andamento, como por exemplo, PRA-1.

#### 4. PROCESSO OPERACIONAL – ATIVIDADES E RECURSOS

Conforme foi adiantado, a aplicação do Custo Baseado na Atividade requer o detalhamento da operação de offloading de modo que se possam registrar as atividades, na verdade os passos da operação, e assim ter visibilidade de todos os recursos despendidos na operação. Nesse artigo, a operação de escoamento por navios está sendo considerada um ciclo completo. Inicia-se com o navio na Bacia de Campos, disponível para começar a operação e termina com o navio de volta ao mesmo local. Assim é possível cobrir todo ciclo, sumarizado de acordo com as etapas abaixo:

1. O navio aliviador se aproxima da plataforma a uma baixa velocidade após autorização da programação;
2. Conexão do navio à plataforma pela passagem dos cabos guias e dos mangotes;
3. Conexão do mangote de carregamento e teste hidrostático do mangote;
4. Transferência do óleo. O comando desse processo é da plataforma, através dos equipamentos de bombeio, sistema de exportação de óleo e do sistema de geração de energia;
5. Desconexão e vedação do mangote;
6. Retirada do mangote e do cabo, e partida do navio aliviador;
7. Viagem até a região do terminal marítimo determinado para descarga;
8. Aguardar autorização para atracação no terminal;
9. Aproximação até o cais de atracação com apoio de rebocadores e uma equipe especializada que assume o comando do navio na atracação (e desatracação);
10. Atracação no cais;
11. Conexão dos mangotes e testes de pressão;
12. Transferência do óleo para os tanques do terminal, cuja operação de comando é do navio, que possui um sistema de bombeio específico para essa finalidade, suportado pelos motores da embarcação, com alto consumo de combustível;
13. Terminado o descarregamento, o navio é retirado do porto pelos rebocadores;
14. Viagem de retorno a Bacia de Campos para outro carregamento.

Do ponto de vista do ABC *Costing*, as atividades de escoamento por navios são perfeitamente representadas pelas etapas acima descritas. O outro item do ABC *Costing*, “recursos” merece uma análise mais demorada, implica na identificação dentro do conjunto de atividades e na apuração das parcelas realmente consumidas. O consumo de um recurso exige a contrapartida do custo. Observa-se que há recursos que são consumidos de forma variável, ligados aos tempos de duração das atividades, caracterizando os custos variáveis e outros cujos valores são fixos, sem relação com o tempo de duração da atividade. Primeiramente identificam-se os recursos presentes nas atividades. A Tabela 3 mostra a correlação dos recursos com as atividades.

A análise das atividades mostra quatro recursos envolvidos: Navio Tanque, Plataforma, Terminal de Descarga do óleo e Programação de E&P, ou seja, as atividades e os recursos associados. Cabe agora saber quanto de cada recurso está sendo consumido a fim de se apurar o custo efetivo da operação, objeto deste artigo. São recursos de primeira ordem, constituídos por outros recursos, formando uma cadeia de valores que possibilita

desdobramento das análises. Essa é uma particularidade do ABC *Costing*, a qual se deve estar atento para não aprofundar análises que não acrescentam muito mais informações frente aos esforços despendidos. Por outro lado, a contabilidade tradicional usa o rateio para obter os resultados, o que, muitas vezes, encobre deficiências operacionais, que podem ser destacadas quando se usa a técnica do Custo Baseado na Atividade.

Atividades	Recursos
# 1	Setor de Programação de E&P e Navio Tanque
# 2 – 3 – 4 – 6	Plataforma e Navio Tanque
# 5	Plataforma
# 7 – 8 – 14	Navio Tanque
# 9 – 10 – 11 – 12 – 13	Terminal e Navio Tanque

Tabela 3 – Correlação entre atividades do *offloading* por navios e recursos envolvidos

## 5. A ANÁLISE DOS RECURSOS

Na técnica do Custo Baseado na Atividade a observação das atividades dentro do acompanhamento mais sistemático do processo possibilita saber a parcela de contribuição do recurso. A profundidade desse exame determina o quanto do recurso quer se obter, que precisão quer se alcançar. Isso varia em função do peso da contribuição do recurso dentre todos os demais. Recursos que têm uma maior participação justificam um maior desdobramento nas análises, pois as decisões em torno de seus valores têm maior reflexo. Em muitos casos somente o exame do conteúdo de um recurso permite verificar o seu peso dentro do custo total, mas muitas vezes uma rápida análise de sensibilidade é suficiente para indicar qual a profundidade da aplicação do Custo Baseado na Atividade na determinação do custo do recurso consumido.

O primeiro recurso é o navio tanque, embarcação afretada mediante contratos. O consumo do recurso “navio” impõe o custo da taxa de afretamento, um custo fixo, pois a incidência independe de estar ou não operando. As taxas de afretamento variam conforme o porte da embarcação, ou capacidade dos tanques de carga. Além dessa taxa há o consumo de combustível do navio, e o setor de Administração de Contratos, que, embora esteja fora da organização de Exploração & Produção – E&P suporta a operação de *offloading*.

A Tabela 4 apresenta os custos da taxa de afretamento e de combustível (base 2004) relacionados com o navio, considerando o preço do combustível a US\$ 175/t e cobrindo todas as etapas de um ciclo operacional. Notar que durante as etapas de entrada e saída do terminal de descarga, não há consumo de combustível, pois o navio é conduzido por rebocadores. Por isso não está indicado na Tabela 4. O custo de combustível é variável, está intimamente associado com o nível de consumo, e esse nível tem uma relação direta com o tipo de operação executada pelo navio, o que, em algumas operações, como na descarga no terminal, é bem significativo. O último item do recurso “navio” é a Administração dos Contratos que determina um custo fixo, o qual deve refletir somente as atividades de escoamento da Bacia de Campos, pois essa organização trata de toda a frota de navios em operação. Esse custo deve ser relacionado com o volume mensal de óleo transportado, e assim obter o custo da organização por volume transportado (US\$ / m<sup>3</sup>).

Tipos Navios	Taxa frete (US\$/dia)	Operação dos Navios Consumo de combustível (t/dia) / Custos de combustível (US\$/dia)						
		Parado s/ carga	Aproxima plataforma	Durante carga	Trajeto c/ carga	Parado c/ carga	Descarga	Retorno s/ carga
Suezmax	34.000	5,0 t	25,0 t	12,5 t	69,0 t	34,5 t	55,0 t	50,0 t
		\$ 875,0	\$ 4.375,0	\$ 2.187,0	\$ 12.075,0	\$ 6.037,5	\$ 9.625,0	\$ 8.750,0
Aframax	28.400	4,5	18,5	10,0	51,0	25,4	60,0	37,0
		\$ 787,5	\$ 3.237,5	\$ 1.750,0	\$ 8.925,0	\$ 4.445,0	\$ 10.500,0	\$ 6.475,0
Panamax	21.000	4,0	14,5	7,5	40,0	20,0	66,0	29,0
		\$ 700,0	\$ 2.537,5	\$ 1.312,5	\$ 7.000,0	\$ 3.500,0	\$ 11.550,0	\$ 5.075,0

Tabela 4 – Custos dos recursos relacionados com o consumo do recurso “navio”

Outro grande conjunto de recursos está localizado na plataforma, os quais devem ser analisados pela participação nas atividades de escoamento. A Tabela 5 mostra os principais recursos das plataformas e os custos relacionados com o consumo desses recursos relacionando a operação de *offloading* com um navio Suezmax, como uma forma de serem percebidos os custos presentes e envolvidos com o escoamento.

A arrumação na estrutura dos custos aloca os custos de serviços prestados a bordo, como por exemplo, hotelaria, ao custo de pessoal, usuários dos serviços. Os custos das instalações de produção devem ter como direcionador o volume de óleo produzido, ou seja, \$/m<sup>3</sup>. Deve-se observar, no entanto, que apenas parte das instalações de produção participa da operação de escoamento, mais precisamente os equipamentos do sistema de exportação (transferência) do óleo. O custo de energia demandado pelo sistema de exportação da plataforma é representado em \$/Kw hora, e deve ser aplicado somente durante a atividade de transferência do óleo, bem como os custos com pessoal, representados em \$/hora. Vários desses recursos são consumidos por unidade de tempo, direcionador da atividade, desde os custos de pessoal, assim como os custos anuais de depreciação e dos serviços, em geral, firmados por contratos em base anuais, vinculando o consumo com o tempo gasto nas atividades. Outros recursos, como os consumíveis (produtos químicos, lubrificantes e combustíveis) têm uma relação com o volume de óleo transferido no escoamento.

Instalações	Custos	Energia	Custos	Pessoal	Custos
Consumíveis	0,00780	Custo de geração	0,08309	Salário	0,06374
Depreciação Equip.	0,30784	Depreciação Sist. Ger.	0,09909	Encargos	
Manutenção Equip.	0,01432	Manutenção Sist. Ger.	0,02637	Benefícios	
Transporte material	0,00595			Serviços prestados	0,00548

Tabela 5 – Custos nas plataformas (US\$/m<sup>3</sup>)

O terceiro grande bloco de recurso envolvido no escoamento por navios é representado pelos terminais de descarga. O consumo dos recursos dos terminais se caracteriza pela aplicação de uma série de taxas em função do porte da embarcação:

- Praticagem: referente à atracação e desatracação. Aplicada por tonelagem bruta da embarcação ou *GRT – Gross Tonne*.
- Rebocadores: a quantidade varia de 1 a 4 rebocadores por operação, dependendo da dimensão do navio.
- TAP: caracteriza o acesso ao porto e é cobrada por tonelada registrada líquida – *TRL – ou net registered tonne – NRT*.

- TUP: refere-se à utilização do porto e aplicada sobre a LPP – *length perpendicular* – parâmetro de comprimento da embarcação. Considera o tempo que o navio permanece atracado, em fração de 6 horas.
- Outras taxas: TUF ou taxa de utilização dos faróis, com base no DWT – *Deadweight*, uma característica do porte; a Funapol – Fundo para Polícia Federal e a Taxa de Livre Prática que trata de aspectos sanitários.

A maioria das taxas cobradas nos terminais é aplicada com base no porte da embarcação e assim variam por volume de óleo escoado, característica do custo variável. Somente as outras taxas são fixas, não envolvem o volume de óleo transportado.

O último recurso identificado na Tabela 3 refere-se ao setor de Programação Offloading de E&P, organização responsável por toda a programação de escoamento do óleo e monitoração de todo o circuito percorrido pela embarcação, até o retorno a Bacia de Campos e disponibilidade para outra operação de coleta do óleo. Assim, como observado no custo da área de Administração dos Contratos, pode-se considerar o custo mensal da organização e relacioná-lo com o volume mensal de óleo transportado, e assim obter o custo por volume transportado (\$/m<sup>3</sup>). Essa organização é toda voltada para atividades na Bacia de Campos, o que implica em absorver 100% dos custos.

Embora o ciclo da operação de offloading esteja completo, outros custos estão presentes. Não são custos operacionais, mas precisam ser considerados dentro do consumo de recursos. O primeiro desses custos é o custo do óleo parado, no qual se têm duas situações. A 1ª trata do óleo parado durante o transporte, não disponível para processamento. A 2ª situação é o óleo parado nos tanques do *FPSO e FSO*, servindo de lastro, e mais o volume médio entre duas transferências para o navio aliviador. Cabe lembrar que, por questões de segurança, os tanques das plataformas devem ser “aliviados” quando atingirem um volume de 80% da capacidade total, pois eventuais condições de mar desfavoráveis podem impedir a transferência para o navio aliviador quando a capacidade do tanque estiver preste a ser alcançada. Ambas as situações têm o significado de custo de estoque, sem possibilidade de utilização. São situações onde o custo do estoque é encarado como um custo financeiro, ou uma apuração da perda de oportunidade de aplicação imediata do recurso.

No caso do óleo transferido o valor do custo é função do volume de óleo transportado, associado ao custo de extração apropriado. O tempo é determinado pelo trajeto entre a Bacia de Campos e o terminal onde for descarregado, e a taxa de juros “i”, a qual deve refletir valores de captação que a Petrobras consegue para financiar os investimentos em exploração e produção. Trata-se de um custo de estoque calculado pelos métodos usuais de matemática financeira.

Na 2ª situação, o custo de estoque do óleo de lastro é encarado como aplicação de recursos para que a plataforma opere de modo mais adequado, e o custo do estoque médio, entre as duas retiradas, é visto como intrínseco ao processo. Ambos os custos estão em função da taxa de juros “i”, do custo de extração relacionado e da capacidade de armazenagem de óleo.

Tanto na 1ª quanto na 2ª situação, sob o ponto de vista econômico, que implica no cálculo de custos de oportunidade, a análise dos custos de estoque deve ser baseada no preço do óleo no mercado *spot*.

## 6. O CÁLCULO DOS CUSTOS

Após a listagem das atividades e análise dos recursos resta apurar o quanto cada atividade consumiu dos recursos, somar as parcelas e assim chegar ao custo final da operação. Para tanto há que se atribuir tempos às atividades e associá-las com os recursos cujos consumos têm uma relação com o tempo, como por exemplo, a taxa de afretamento, expressa em \$/d, que embora sendo um custo fixo possa ser devidamente alocado dentro do ciclo completo de uma operação de escoamento.



Tempos Operacionais (horas)	Panamax	Aframax	Suezmax
Tempo parado	4,00	3,00	2,00
Tempo aproximação	0,92	0,84	0,77
Tempo de carga	10,91	20,00	29,09
Tempo total da operação transferência	12,91	22,00	31,09
Tempo trajeto	27,04	24,66	22,47
Tempo espera p/ atracação	0,75	1,00	1,50
Tempo operação de atracação	1,00	1,50	2,50
Tempo descarga	36,00	40,00	42,00
Tempo trajeto retorno	23,52	21,44	19,54

Tabela 6 – Tempos operacionais dos navios aliviadores

A Tabela 6 mostra os tempos apurados numa operação de offloading com descarregamento no terminal de S. Sebastião.

Com relação ao combustível é sabida a taxa de consumo nas operações e no momento que se têm os tempos de cada operação torna-se também possível ter os custos de consumo durante cada etapa. Os recursos das plataformas estão vinculados ao tempo de aproximação e transferência do óleo, e o tempo é o direcionador desses recursos das plataformas, tais como: custo por hora do pessoal, da depreciação e manutenção. Outros recursos não consumidos em função do tempo estarão vinculados a capacidade / porte da embarcação, como, por exemplo, o consumo de combustível. Como o objetivo é apurar o custo por m<sup>3</sup>, mesmo os recursos que estiverem relacionados ao tempo passarão a ter uma relação com o volume de óleo transferido (m<sup>3</sup>) mediante vinculação com a vazão do sistema (m<sup>3</sup> / hora) na operação.

Formação dos Custos do Escoamento (US\$/m <sup>3</sup> )						
Porte do Navio	Panamax	Aframax	Suezmax	Panamax	Aframax	Suezmax
Navios Aliviadores	2,0224	1,5123	1,2951	55,63%	52,04%	49,39%
Recursos das Plataformas	0,6778	0,6330	0,6162	18,65%	21,78%	23,50%
Terminal Marítimo	0,1865	0,1382	0,1085	5,13%	4,76%	4,14%
Estoque de Óleo	0,7401	0,6147	0,5947	20,36%	21,15%	22,68%
Administração	0,0083	0,0077	0,0075	0,23%	0,27%	0,29%
Total	3,6352	2,9059	2,6220			

Tabela 7 – Custos finais de escoamento

Na simulação realizada, com três portes de navios, foram obtidos os seguintes resultados, por tipo de recurso, considerando o trajeto (ida e volta) Bacia de Campos – Terminal de S. Sebastião, conforme mostra a Tabela 7, apresentando a parcela de contribuição de cada recurso.

## 7. CONCLUSÃO

Nota-se claramente que a parcela das taxas de afretamento tem a maior participação, até mesmo pelo valor do ativo que representa e por ser peça chave em todo o processo. Nesse sentido as considerações em torno da capacidade da embarcação podem ser avaliadas com mais detalhes, como por exemplo, ao relacioná-las com a distância do trajeto para entrega do óleo, conforme os resultados indicados na Tabela 8. Aliás, é intrínseca nas análises de custo de transporte a consideração do custo por peso / volume por distância percorrida, como uma

forma efetiva de avaliação de desempenho.

Navios Aliviadores	US\$/m <sup>3</sup>	US\$/m <sup>3</sup> /km
Panamax	3,635	0,0060
Aframax	2,906	0,0048
Suezmax	2,622	0,0043

Tabela 8 – Custos por volume transportado por distância percorrida

Ainda no plano dos números há que se considerar o valor do custo de escoamento dentro do custo total de produção, até mesmo como forma de gerar indicadores de performance e acompanhar os valores benchmarking.

Outros recursos dividem a atenção e as prioridades das ações em torno de programas de produtividade, as quais podem ser conduzidas adequadamente quando se tem um quadro das contribuições das atividades e recursos na formação do custo total. A expectativa é que, a criação de uma metodologia de apuração, que vincule custos a fatos geradores, possibilite a elaboração de planos de melhorias contínuas e uma melhor elaboração de estudos que posteriormente venham a facilitar e ordenar as discussões em torno de produtividade num tema que se anuncia tão crítico como escoamento de óleo.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kaplan, Robert S. e Cooper, R. - Custo e Desempenho. São Paulo: Futura, 1998.
- [2] Nakagawa, M. - Custo Baseado em Atividades. São Paulo: Atlas, 1994.