57º SBPO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
Gramado • RS
DE 5 A 9 DE OUTUBRO DE 2025

ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMA COM APLICAÇÃO DO VFT PARA DESCOMISSIONAMENTO DE PLATAFORMAS *OFFSHORE*

RESUMO

O número de plataformas a serem descomissionadas tem aumentado nos últimos anos e a complexidade de realizar o processo de descomissionamento torna essa atividade um desafio. Assim, o artigo tem como objetivo a aplicação da abordagem *Value-Focused Thinking* (VFT) para estruturar problemas complexos no descomissionamento de plataformas *offshore*, considerando os impactos sociais, ambientais e de saúde e segurança. O estudo aplica uma abordagem sistemática para identificar valores e objetivos prioritários dos *stakeholders*, visando a tomada de decisão mais eficaz. A pesquisa, de natureza aplicada e abordagem qualitativa, utiliza o VFT para mapear valores fundamentais, validá-los com especialistas e construir uma rede de objetivos meio-fim. Os resultados destacam a hierarquização de objetivos, como minimizar danos sociais, preservar o ecossistema marinho e garantir a segurança dos trabalhadores. A abordagem demonstra potencial para gerar alternativas alinhadas às necessidades dos envolvidos, contribuindo para decisões estratégicas no setor de óleo e gás.

Palavras-chave: Descomissionamento offshore, Value-Focused Thinking, Tomada de decisão.

ABSTRACT

The number of platforms to be decommissioned has increased in recent years, and the complexity of carrying out the decommissioning process makes this activity challenging. Thus, this article aims to apply the Value-Focused Thinking (VFT) approach to structure complex problems in the decommissioning of offshore platforms, considering the social, environmental, and health and safety impacts. The study applies a systematic approach to identify stakeholders' priority values and objectives, aiming at more effective decision-making. The research, which is applied in nature and qualitative in approach, uses VFT to map fundamental values, validate them with experts, and build a network of means-end objectives. The results highlight the hierarchy of objectives, such as minimizing social damage, preserving the marine ecosystem, and ensuring worker safety. The approach demonstrates potential to generate alternatives aligned with the needs of those involved, contributing to strategic decisions in the oil and gas sector.

Keywords: Offshore decommissioning, Value-Focused Thinking, Decision-making.

1. Introdução

A atividade de descomissionamento de plataformas *offshore* representa um desafio crescente para a indústria de petróleo e gás em todo o mundo, com o esgotamento de campos maduros e o fim da vida útil de muitas instalações, um número significativo de plataformas estão programadas para serem removidas (Vidal *et al*., 2022). Estima-se que cerca de 2800 plataformas fixas de petróleo e 160 plataformas *offshore* deverão ser descomissionadas globalmente até 2030 (IHS Markit, 2021). Esta transição da fase de produção para a desativação envolve decisões complexas e de grande impacto (Fowler *et al*., 2018).

O processo de descomissionamento acarreta diversos impactos, que podem ser categorizados nas seguintes dimensões: social, ambiental e saúde e segurança (Fowler *et al*., 2014). Socialmente, engloba preocupações com as comunidades locais, a equidade e o bem-estar das pessoas impactadas, além de aspectos como a participação pública no processo decisório (Fam *et al*., 2018). Além disso, os impactos ambientais são uma preocupação central, abrangendo desde a potencial dispersão de contaminantes durante a remoção até a perda de habitat marinho criado pelas estruturas ao longo do tempo (Fowler *et al*., 2014). Do ponto de vista de saúde e segurança, às operações de remoção apresentam desafios técnicos e riscos operacionais significativos para os envolvidos (Vidal *et al*., 2022).

A tomada de decisão para o descomissionamento é documentada em relatórios técnicos e, em alguns países, disponibilizadas publicamente, como no Reino Unido (UK, 2013), tornando essas informações públicas. Apesar da identificação de diversos fatores relevantes no processo de descomissionamento, a literatura existente carece de uma abordagem sistemática para a estruturação destes problemas complexos, frequentemente focando em aspectos quantificáveis (Henrion *et al*., 2015).

Nesse contexto, a abordagem *Value-Focused Thinking* (VFT) destaca-se por estruturar problemas complexos a partir da identificação prévia de valores e objetivos, antes da definição de alternativas, assim, essa abordagem permite maior clareza sobre o que é prioritário, facilita a descoberta de objetivos ocultos, gera alternativas mais eficazes e amplia as possibilidades de decisão, sendo aplicada com sucesso em diferentes áreas (Keeney, 1992).

Diante da dificuldade em estruturar problemas complexos com múltiplos objetivos e stakeholders, e da necessidade de clareza nos valores, a abordagem VFT tem sido empregada com sucesso em diversos contextos, como nos setores militar, ambiental, gestão de resíduos, saúde e otimização de negócios (Paiva; Daher, 2016; Santos; Duarte, 2023). No entanto, não foram encontrados registros de sua aplicação específica para a atividade de descomissionamento de plataformas *offshore*. Assim, o presente trabalho tem como objetivo a estruturação de problema para essa atividade no Brasil utilizando a ferramenta VFT, buscando explicitar os valores e objetivos operacionais com foco nos impactos sociais, ambientais e de saúde e segurança.

2. Referencial teórico

2.1 Descomissionamento de plataformas

Descomissionamento de sistemas de plataformas *offshore* é a destinação segura das estruturas de produção de petróleo e gás no fim de sua vida útil. A atividade de descomissionamento constitui um dever referente ao final da fase produtiva de um campo e de suas instalações que se tornam antieconômicas, implicando na desativação, descontaminação e remoção dos equipamentos. (Souza *et al.,* 2021) Essa operação traz diversos desafios, tendo em vista que é um processo fortemente regulamentado por organizações como a Organização Marítima Internacional (IMO) e a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS) (Burdon *et al*., 2018). Ao atingir de 30 a 40 anos de produção, tempo estimado de vida útil das plataformas, é necessário realizar sua desativação de forma segura, minimizando os impactos gerais de tal ação (Vidal *et al*., 2022).

Os principais modelos de descomissionamento avaliam cinco categorias de impactos que abrangem pontos desde efeitos socioeconômicos até os riscos à saúde e segurança, bem como a degradação do meio ambiente, sendo eles: impactos ambientais, sociais, de saúde e segurança, econômicos e de riscos associados (Li; Hu, 2021). Buscando enfoque no âmbito socioambiental, serão evidenciados os três primeiros impactos.

Os impactos ambientais são uma preocupação geral, vistos em todos os países produtores de petróleo (Teixeira, 2013), sendo eles alvo de avaliações e estudos para identificar a interação entre as atividades propostas e o ambiente local (CNR Internacional, 2017). Potenciais impactos ambientais podem ser elencados como: uso de energia e emissões atmosféricas, objetos derrubados, liberação acidental de hidrocarbonetos, abalos em habitats e espécies sensíveis; efeito recifal, perda da flora e fauna e disseminação de espécies invasoras (FGV Energia, 2021) . Então, é importante o uso de um amplo conjunto de aspectos ambientais para avaliar os efeitos negativos, bem como os benefícios ecossistêmicos que as estruturas fornecem aos habitats de recife e comunidades biológicas associadas (Sommer *et al*, 2019).

Os impactos sociais sofrem implicações do descomissionamento, pois há perspectivas divergentes das partes interessadas que causam conflito em torno das compensações complexas que são envolvidas (Herion *et al*, 2015). Nesse enfoque, por exemplo, a permanência parcial de estruturas no leito marinho podem interferir em operações de pesca, mas também pode gerar oportunidades de empregos com a remoção das estruturas topside ou na destinação de resíduos e a recuperação ambiental (FVG Energia, 2021). Sendo assim, é essencial encontrar um equilíbrio entre os benefícios e malefícios do processo.

Os impactos de saúde e segurança avaliam os principais riscos e perigos aos quais os trabalhadores em terra e no mar estão expostos. Assim é de extrema importância a avaliação dos riscos de perdas de vidas nas atividades realizadas no processo de descomissionamento, gerenciamento e monitoramento dos trabalhadores para constante uso de EPI’s, avaliação de riscos gerados para outros usuários do mar, além da avaliação para garantia de integridade dos poços(FGV Energia, 2021).

2.2 Value-Focused Thinking

Na execução de uma Pesquisa Operacional, os Métodos de Estruturação de Problemas (PSMs) atuam como um conjunto de abordagens voltadas para o apoio à tomada de decisões em situações de alta complexidade, incerteza e conflito de interesses. A principal contribuição desses métodos está em sua capacidade de fornecer um suporte sistemático aos gestores, permitindo não apenas definir uma estrutura clara para o problema, mas também abordar questões que envolvem múltiplos fatores decisivos com perspectivas distintas (Santos; Duarte, 2023).

Diante de uma abordagem colaborativa, esses métodos criam um espaço propício para que os participantes possam expressar suas visões particulares, identificar pontos que necessitam de melhoria e eventualmente chegar a acordos que ofereçam algum tipo de solução para os problemas em questão (Santos; Duarte, 2023).

O método de decisão utilizado neste trabalho para elaborar os objetivos e metodologia de soluções foi o VFT, uma abordagem que baseia-se em estabelecer objetivos claros a serem alcançados, e com isso, explorar alternativas para se alcançar esse objetivo, onde é necessário uma forma estruturada para avaliar as decisões de forma mais eficiente, de desenvolver e de apoiar julgamentos subjetivos que são fundamentais para chegar no objetivo final (Almeida *et al*., 2014).

Sobre as dificuldades de estabelecer objetivos claros, (Santos; Duarte, 2023) explicam que em diversas situações, os objetivos não são adequadamente estruturados para muitas decisões importantes, o que pode levar a decisões que acreditam compreender bem seus objetivos, quando na realidade não é isso que acontece. Muitas vezes, existe uma grande tensão nesses indivíduos, para "produzir resultados tangíveis", deixando pouco tempo para uma identificação cuidadosa dos objetivos.

Durante as últimas duas décadas, alguns métodos de estruturação de problemas têm-se tornado particularmente conhecidos, como o *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e *Strategic Choice Approach* (SCA), dentre outros. Dentre esses métodos, o VFT se destaca por possuir uma abordagem onde o pensamento foca no valor, ou seja, o processo busca identificar valores que o decisor deverá utilizar como base para a tomada de decisão (Paiva; Daher, 2016).

O VFT propõe uma abordagem que trata a análise de situações como oportunidades de decisão. Ao invés de partir diretamente das alternativas disponíveis, esse método prioriza em primeiro lugar a compreensão das necessidades e aspirações do decisor. Com isso, é iniciado um processo de elaboração de alternativas alinhadas a esses objetivos, as etapas que englobam esse método de decisão são: (1) Identificação do problema; (2) Definição de valores relevantes; (3) Geração de alternativas; (4) Avaliação das opções; (5) Escolher uma alternativa (Paiva; Daher, 2016).

Nesse método, cada etapa possui grande importância na solução do problema, permitindo identificar situações de decisão mais atraentes para se alcançar o objetivo proposto, mesmo que parcialmente, alcançar resultados positivos.

3. Metodologia

A natureza dessa pesquisa é classificada como aplicada, pois visa gerar conhecimentos práticos para solucionar problemas específicos no descomissionamento de plataformas *offshore*, contribuindo para decisões estratégicas na indústria de óleo e gás (Keeney, 1992). Quanto à abordagem, esta pesquisa adota uma perspectiva qualitativa, considerada ideal para explorar e compreender o significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. Assim, essa metodologia é particularmente adequada para tópicos novos ou pouco pesquisados, nos quais as variáveis relevantes são desconhecidas ou as teorias existentes podem ser insuficientes (Creswell; Clark, 2007). Seu delineamento emergente e a ênfase nas perspectivas dos participantes a tornam flexível e profunda, sendo essencial para abordar a complexidade de problemas que envolvem múltiplos objetivos.

No que se refere aos objetivos, a pesquisa é descritiva, pois visa apresentar, de forma detalhada e sistematizada, as características, relações e dimensões associadas aos valores e objetivos envolvidos no descomissionamento de plataformas *offshore* no Brasil. Esse tipo de abordagem busca observar, registrar, analisar e correlacionar fenômenos sem a interferência ou manipulação de variáveis, permitindo compreender como esses elementos se manifestam no contexto real. E por fim, quanto aos procedimentos, classifica-se como estudo de caso, pois é analisado o problema de descomissionamento de plataformas *offshore* no Brasil, utilizando a abordagem VFT. Yin (2017) destaca que estudos de caso são adequados para investigar problemas reais em profundidade, enquanto Almeida *et al.* (2007) demonstram a eficácia do VFT na estruturação de problemas complexos. A Figura 1 resume a sequência utilizada para classificar este estudo.

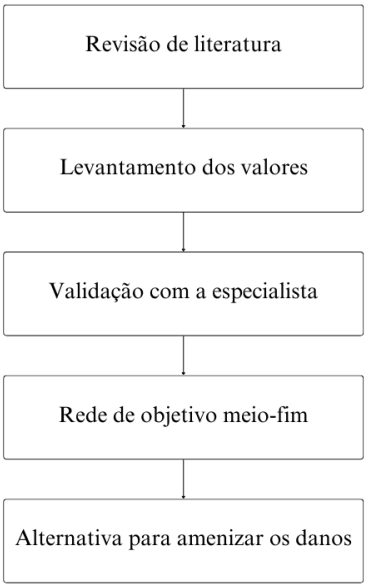
Figura 1. Classificação da pesquisa



Fonte: Dos autores (2025).

Para aplicação do VFT, o trabalho foi dividido em 5 etapas, conforme apresentadas na Figura 2.

Figura 2. Etapas de realização do estudo



Fonte: Dos autores (2025).

A primeira etapa consistiu numa revisão de literatura, onde foram analisados artigos científicos e relatórios técnicos, com o objetivo de mapear os principais conceitos, desafios e impactos associados ao descomissionamento, além de identificar lacunas no conhecimento existente.

Na segunda etapa, com base na literatura, realizou-se o levantamento dos valores fundamentais buscando identificar e categorizar os valores-chave, considerando a sustentabilidade, segurança e eficiência econômica.

A terceira etapa focou na validação desses valores com um especialista da área, que possui seis anos de experiência em estudos de descomissionamento de estruturas de plataformas *offshore*. Para essa etapa, foi realizada uma entrevista semiestruturada, conduzida de forma remota por meio da plataforma *Google Meet*, permitindo seguir um roteiro previamente elaborado e, ao mesmo tempo, explorar em maior profundidade aspectos relevantes mencionados

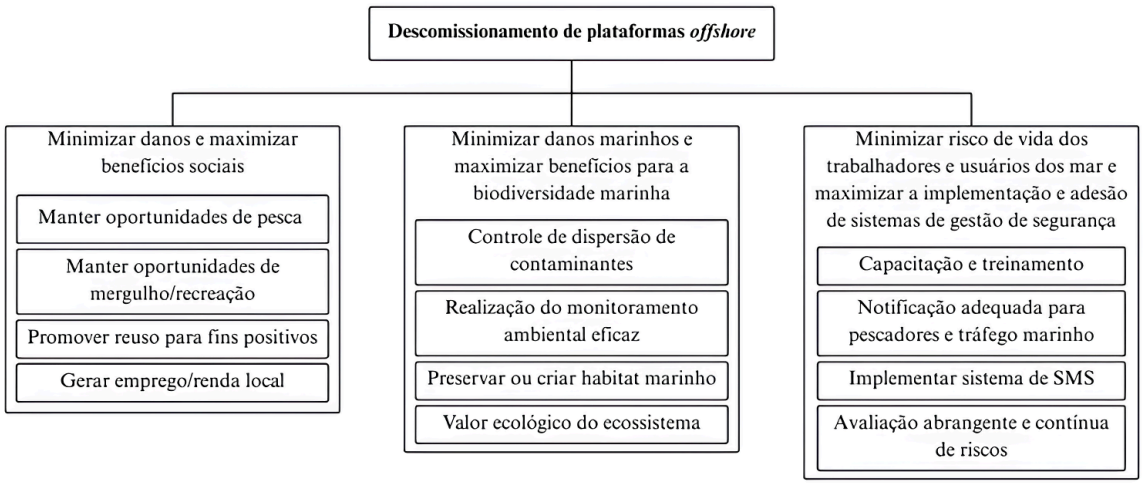
pelo entrevistado. A escolha desse formato de entrevista se justifica pela necessidade de obter informações técnicas consistentes, mas com flexibilidade para esclarecer dúvidas e abordar pontos emergentes, garantindo maior riqueza de dados qualitativos para a pesquisa.

A quarta etapa consistiu na construção da rede meio-fim, na qual os valores e objetivos identificados foram organizados de forma hierárquica, estabelecendo a relação entre objetivos estratégicos e ações operacionais específicas. Esse processo foi realizado com o apoio do especialista, por meio de uma nova reunião remota via *Google Meet*, realizada posteriormente à etapa 3, garantindo coerência e aderência ao contexto técnico do descomissionamento de plataformas *offshore* no Brasil. Por fim, a quinta etapa foi dedicada à proposição de alternativas voltadas à mitigação dos impactos ambientais, sociais e de saúde e segurança, alinhando-as aos objetivos previamente estruturados na rede meio-fim.

4. Resultados e discussões

Neste trabalho, a ferramenta VFT foi aplicada à estruturação de problemas no contexto do descomissionamento de plataformas *offshore*. A abordagem considera os impactos sociais, ambientais e relacionados à saúde e segurança. Ao adotar esse objetivo como estratégico, validado pelo especialista, torna-se possível hierarquizar os objetivos fundamentais como demonstrado na Figura 3.

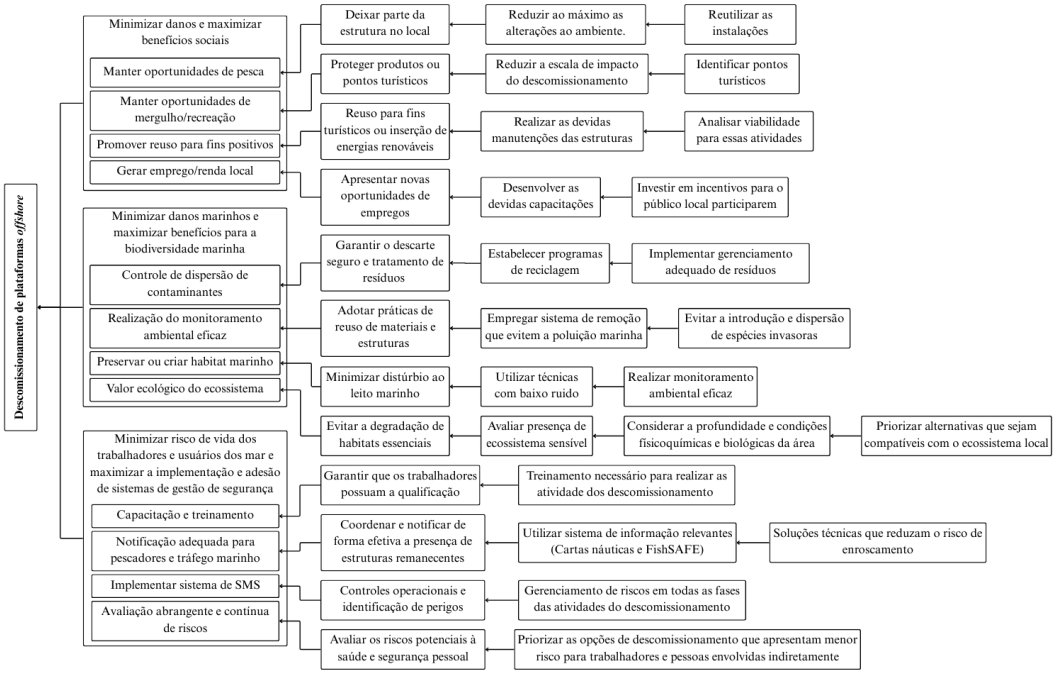
Figura 3. Hierarquização dos objetivos fundamentais



Fonte: Dos autores (2025).

Em seguida, foi construída a rede de objetivos meio-fim, como demonstra a Figura 4, com o intuito de ilustrar as ligações entre os objetivos meios e os fundamentais no descomissionamento de plataformas *offshore*. Essa rede evidenciou relações críticas entre as dimensões social, ambiental e dos sistemas de gestão de segurança, interagem entre si e como alguns objetivos podem contribuir para mais de um objetivo fundamental. Essas interconexões destacam a necessidade de uma abordagem integrada, onde todas as decisões devem ser consideradas, além dos seus efeitos nas demais, para compreender a margem de impacto das decisões operacionais para alcançar os objetivos fundamentais propostos.

Figura 4. Rede de objetivos meio-fim



Fonte: Dos autores (2025).

Com base na hierarquia de objetivos e na rede meio-fim, três alternativas preliminares foram desenvolvidas para orientar o processo de descomissionamento, como mostra o Quadro 1. A utilização da abordagem VFT permitiu não apenas organizar os valores e objetivos de forma estruturada, mas também enriquecer a discussão ao ampliar o conjunto de possibilidades consideradas, favorecendo a identificação de soluções mais alinhadas aos objetivos estratégicos e à mitigação dos impactos.

Quadro 1. Quadro de alternativas

Alternativas	**Características**	**Objetivos alcançados**
Deixar parte da estrutura no local com conversão turistica	Manutenção de estruturas submersas como recifes artificiais e adaptação de partes das plataformas para atrações turísticas.	Maximizar benefícios sociais e ambientais.
Remoção completa com compensação socioambiental	Prioriza a eliminação de riscos a longo prazo, combinada com investimentos em programas de geração de emprego local e projetos de conservação marinha.	Eliminação de riscos a longo prazo; Compensar perdas ecológicas.
Remoção gradual	A execução é feita por etapas com avaliações periódicas dos impactos ao ambiente.	Promover estratégias de acordo com o observado nos impactos ambientais.

Fonte: Dos autores (2025).

Dessa forma, é apresentado como cada alternativa avaliada no trabalho possui alinhamentos quanto aos valores fundamentais escolhidos, tais como a segurança, sustentabilidade e a equidade social. Essa abordagem não apenas fornece opções tangíveis para decisores, mas também ilustra como o VFT pode transformar valores abstratos em soluções práticas e adaptáveis a contextos específicos.

5. Considerações finais

O estudo aplicou a abordagem VFT para estruturar os problemas complexos do descomissionamento de plataformas *offshore*, demonstrando sua eficácia na integração de aspectos sociais, ambientais e de segurança. A abordagem permitiu identificar e hierarquizar os valores fundamentais dos *stakeholders*, criando uma base sólida para a tomada de decisão. Concluiu-se que o VFT é particularmente valioso para revelar objetivos ocultos e gerar alternativas alinhadas às necessidades reais, superando as limitações de métodos tradicionais focados apenas em critérios quantificáveis.

Entre os principais resultados alcançados, destaca-se o desenvolvimento da rede meio-fim, que conectou objetivos estratégicos a ações operacionais específicas. Essa rede mostrou como metas como preservação ambiental, geração de emprego local e segurança operacional estão interligadas, permitindo uma visão holística do problema. A abordagem provou ser eficaz na identificação de sinergias e *trade-offs*, facilitando a priorização de alternativas que equilibram diferentes dimensões do descomissionamento.

Por fim, o estudo confirmou que a abordagem VFT, combinada com a rede meio-fim, oferece um *framework* robusto para apoiar decisões estratégicas no setor. Os resultados alcançados abrem caminho para aplicações práticas em projetos reais de descomissionamento, embora pesquisas futuras possam ampliar a análise incorporando mais *stakeholders* e dados quantitativos.

Referências

ALMEIDA, Simone de *et al*. Agregação de pontos de vista de stakeholders utilizando o Value-Focused Thinking associado à mapeamento cognitivo. **Production**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 144-159, 2 jul. 2013. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132013005000037.

BORGES, Dayana *et al*. Descomissionamento de plataformas de petróleo offshore. **Gestão e Gerenciamento**, [S.L.], n. 33, maio 2025. ISSN 2447-1291. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/gestaoegerenciamento/article/view/1493>. Acesso em: 13 ago. 2025.

CARNEIRO, Paulo R.F. *et al*. A methodological approach for an objective environmental impact assessment to support the decision-making in the decommissioning of oil and gas subsea installations in Brazil. **Journal For Nature Conservation**, [S.L.], v. 79, p. 126619, jun. 2024. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126619.

CNR International (U.K.) Limited. Programa de Descomissionamento da Plataforma Norte da Ninian. Documento º P0005-CNR-PM-REP-00005, Revisão B3, Março de 2019.

CORCORAN, M. *et al*. Campo de Murchison - Programas de descomissionamento. Aberdeen: CNR International (U.K.). Limited, 2017. Relatório técnico.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vickil Plano. **Pesquisa de métodos mistos**. Thousand Oaks, CA, 2007.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de *et al*. Multicriteria decision model for outsourcing contracts selection based on utility function and ELECTRE method. **Computers & Operations Research**, [S.L.], v. 34, n. 12, p. 3569-3574, dez. 2007. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cor.2006.01.003.

FGV ENERGIA; AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Caderno Descomissionamento Offshore no Brasil: oportunidades, desafios & soluções**. Coord. Simone C. Leques de Magalhães. Rio de Janeiro: FGV Energia; ANP, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/livros-e-revistas/arquivos/cadernodedescomissionamento.pdf. Acesso em: 12 de maio de 2025.

FOWLER, A.M. *et al.* A multi-criteria decision approach to decommissioning of offshore oil and gas infrastructure. **Ocean & Coastal Management**, [S.L.], v. 87, p. 20-29, jan. 2014. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.10.019.

FOWLER, Ashley M *et al.* Environmental benefits of leaving offshore infrastructure in the ocean. **Frontiers In Ecology And The Environment**, [S.L.], v. 16, n. 10, p. 571-578, 3 jul. 2018. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/fee.1827.

GOV.UK. **Oil & Gas: decommissioning of offshore installations & pipelines**. Disponível em: https://www.gov.uk/guidance/oil-and-gas-decommissioning-of-offshore-installations-and-pipelines. Acesso em: 09 maio 2025.

HENRION, Max *et al*. A multi-attribute decision analysis for decommissioning offshore oil and gas platforms. **Integrated Environmental Assessment And Management**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 594-609, 1 out. 2015. Oxford University Press (OUP). http://dx.doi.org/10.1002/ieam.1693.

KEENEY, Ralph L.. **VALUE-FOCUSED THINKING: a path to creative decisionmaking**. London: Harvard University Press, 1944.

KEENEY, Ralph L. *et al*. Value-Focused Thinking about Strategic Decisions at BC Hydro. **Interfaces**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 94-109, dez. 1992. Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS). http://dx.doi.org/10.1287/inte.22.6.94.

MARKIT, I. H. S. **Offshore decommissioning study report**. London, UK: IHS Markit, 2016.

PAIVA, Maria Luiza de Ulisses Guerra; DAHER, Suzana de França Dantas. Abordagem VFT para estruturação de problema para melhoria da produção mais limpa em empresa de confecções do agreste pernambucano. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL**, 48., 2016, Vitória. Anais... Vitória: SOBRAPO, 2016. Disponível em: http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2016/pdf/156313.pdf. Acesso em: 12 maio 2025.

SANTOS, Janaina da Silva; DUARTE, Marina Dantas de Oliveira. Aplicação da metodologia de estruturação value-focused thinking em uma empresa do ramo alimentício. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL**, 55., 2023, João Pessoa. Anais... João Pessoa: SOBRAPO, 2023. DOI: 10.59254/sbpo-2023-174958. Disponível em: https://proceedings.science/p/174958?lang=pt-br. Acesso em: 12 maio 2025.

SOMMER, Brigitte *et al*. Decommissioning of offshore oil and gas structures – Environmental opportunities and challenges. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 658, p. 973-981, mar. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.193.

VIDAL, Priscila da Cunha Jácome *et al*. Conceptual framework for the decommissioning process of offshore oil and gas platforms. **Marine Structures**, [S.L.], v. 85, p. 103262, set. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.marstruc.2022.103262.

VIDAL, Priscila da Cunha Jácome *et al*. Decision support framework for evaluating alternatives for decommissioning offshore oil and gas structures. **Ocean Engineering**, [S.L.], v. 336, p. 121729, set. 2025. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.oceaneng.2025.121729.

YIN, Robert K. **Case study research and applications: Design and methods**. Sage publications, 2017.