

NEPTUNO

LEITURA DA VERSÃO PÚBLICA | ANP 817/2020

CENÁRIO DE DEMONSTRAÇÃO: PDI EXECUTIVO

Leitura da versão pública do PDI, organizada pelos itens da Resolução ANP nº 817/2020

LEITURA DA VERSÃO PÚBLICA

Este cenário de demonstração parte de informações públicas de um PDI real e mostra, no Neptuno, o que um PDI futuro precisaria declarar. Não avalia a engenharia da operadora nem o documento protocolado na ANP. Os custos são estimados pelo motor do Neptuno.

FPSO Fluminense

Campo: Bijupirá e Salema (BJSA) | Bacia: Bacia de Campos | Operador: Shell Brasil Petróleo Ltda.

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Tipo: Remoção completa

Processo ANP: 48000.003709/97-81 e 48000.003710/97-60 (contratos de concessão)

Processo IBAMA: 02022.004188/2001-21

Bloco: Campos de Bijupirá e Salema | Profundidade: 705 m

CNPJ: 10.456.016/0001-67

DADOS DA LEITURA

Data da leitura: 11/10/2026

Metodologia: Resolução ANP nº 817/2020

Referência: 63 PDIs reais calibrados (mar/2026)

Itens a declarar: 5

Hash SHA-256:

bc956cccd378f3d85a9f66235c5a1e78
c6d63a1558fcc877c2ebdcb0da89a24c

QUEM PREPAROU

Leitura preparada no Neptuno, plataforma da Veridis Engenharia e Tecnologia, por Tadeu Santana, engenheiro ambiental com registro no CREA-RJ. Método multicritério publicado na revista Petro & Química (n. 405, 2026); plataforma apresentada no ROG.e 2026 (IBP, trabalho 6984).

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento apresenta o Plano de Desativação de Instalações (PDI) para FPSO Fluminense, operado por Shell Brasil Petróleo Ltda., localizado na Bacia de Campos, Bloco Campos de Bijupirá e Salema. Organizado pelos itens da Resolução ANP nº 817/2020 e das normas IBAMA aplicáveis.

Campos descobertos pela Petrobras em 1990; primeiro óleo da fase de produção em 12/08/2003, operado pela SBPL. Em 2020, após 17 anos de operação, os campos tinham produzido mais de 127 milhões de barris, com produção de cerca de 7.500 boe/dia (12% do pico de 2004). A vida útil de projeto (15 anos) terminou em 2018; a extensão de vida, o declínio da produção, o aumento da água produzida e a queda do preço do petróleo em 2020 levaram a fluxo de caixa negativo. O encerramento da produção foi formalizado à ANP em abril de 2021 (Bijupirá) e dezembro de 2021 (Salema), com devolução dos campos à União (PDI-E, p. 12 a 16). O EJD foi considerado conforme pela ANP (Ofício nº 1133/2021/SDP/ANP-RJ).

2. INVENTÁRIO DE ATIVOS

2.1 POÇOS (22)

Designação	Tipo	Profundidade	LDA (m)	Perfuração	Status
7-BJ-7HPA-RJS	produtor	-	764	21/02/2002	suspenso
7-BJ-8HA-RJS	produtor	-	765	23/03/2002	suspenso
7-BJ-9H-RJS	produtor	-	764	05/03/2002	ativo
7-BJ-11HP-RJS	produtor	-	765	12/03/2002	ativo
7-BJ-18HPA-RJS	produtor	-	765	22/09/2002	suspenso
8-BJ-13D-RJS	injetor	-	766	03/06/2002	ativo
8-BJ-14DA-RJS	injetor	-	766	21/05/2002	ativo
8-BJ-15D-RJS	injetor	-	766	03/06/2002	ativo
7-BJ-16H-RJS	produtor	-	765	12/09/2002	ativo
8-BJ-17D-RJS	injetor	-	766	23/07/2002	ativo
7-BJ-25H-RJS	produtor	-	765	14/11/2013	ativo
7-BJ-26H-RJS	produtor	-	764	31/10/2013	ativo
9-BJ-27H-RJS	especial	-	766	09/11/2013	ativo
7-SA-8H-RJS	produtor	-	623	13/01/2014	ativo
8-SA-2D-RJS	injetor	-	615	24/03/2003	ativo
8-SA-1DB-RJS	injetor	-	615	02/05/2003	ativo
7-SA-5HP-RJS	produtor	-	615	19/05/2003	ativo
7-BJ-20HPA-RJS	produtor	-	765	31/01/2006	suspenso
7-SA-7HP-RJS	produtor	-	615	26/06/2009	ativo
7-BJ-22HP-RJS	produtor	-	764	31/08/2010	suspenso
7-BJ-24HP-RJS	produtor	-	765	10/09/2011	suspenso
7-SA-3HPA-RJS	produtor	-	614	13/05/2003	suspenso

2.2 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (1)

Equipamento	Tipo	Descrição
FPSO Fluminense	fpso	FPSO convertido de ULCC (1974/2003), 52.301 t de massa leve, LDA 705 m, turret com 9 linhas taut-leg. Destino: reboque para estaleiro de reciclagem no Brasil ou no exterior, escolhido por licitação.

2.3 CONDIÇÕES ATUAIS

FPSO Fluminense em operação e manutenção sem produção desde dezembro de 2021, aguardando aprovação do PDI. Sete dos 22 poços receberam abandono temporário com recomposição de barreiras (sonda West Tellus, maio a agosto de 2022); os outros 15 mantêm a integridade do conjunto solidário de barreiras (PDI-E, p. 44 e 51).

2.4 ALTERNATIVAS DE DESCOMISSIONAMENTO

1. Reboque do FPSO para reciclagem responsável (estaleiro no Brasil ou no exterior)

Desconexão com recolhimento de risers, umbilicais e parte superior das amarras sem deposição temporária no leito; reboque para estaleiro escolhido por licitação, seguindo a Convenção de Hong Kong.

Alternativa do PDI Executivo do FPSO (itens 5.2.5 e 5.2.6). Prazo, impacto e risco desta alternativa foram modelados para a análise multicritério.

SELECIONADA

2. Remoção integral do sistema submarino (exceções caso a caso)

Conceito adotado por orientação do IBAMA (Pareceres 147/2021 e 444/2020): remoção de todos os equipamentos, com abandono definitivo apenas como exceção justificada por impacto ambiental e risco operacional.

Conceito registrado no PDI-E, item 4.0; a aplicação caso a caso vai no PDI Executivo do Sistema Submarino. Prazo, impacto e risco modelados para a análise multicritério.

SELECIONADA

Alternativas não selecionadas:

Remoção parcial (risers, parte dinâmica dos umbilicais e parte superior das amarras); Abandono permanente in situ do sistema submarino

2.5 IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Campo: Bijupirá e Salema (BJSA)

Tipo de Descomissionamento: Remoção completa

Processo ANP: 48000.003709/97-81 e 48000.003710/97-60 (contratos de concessão)

Processo IBAMA: 02022.004188/2001-21

Licença Ambiental: LO nº 336/2003, 2ª renovação (emitida em 10/12/2018, validade 29/11/2023)

Versão do Documento: Cenário de demonstração a partir do PDI Executivo ...

2.6 CONSÓRCIO OPERADOR

Empresa	Participação	Operador
Shell Brasil Petróleo Ltda. (SBPL)	80	Sim
Petrobras	20	Não

2.7 UNIDADE DE PRODUÇÃO MARÍTIMA (UPM)

Nome: FPSO Fluminense

Classificação: FPSO próprio do consórcio (nacionalizado em 2020)

Proprietário: Consórcio BJSa (SBPL)

Ano Conversão: 2003

Cap. Processamento: 80.000 bopd; 92.000 bpd de injeção de Cap. Armazenamento: 1,2 milhão de barris água; 75 MMS...

2.8 DUTOS E RISERS (21)

Tipo	Diâmetro (pol)	Comprimento (m)	Origem -> Destino	Material
riser	-	4368	Manifolds de produção de Bijupirá -> FPSO Fluminense	Flexível
flowline	-	7047	Manifolds de produção de Bijupirá -> Base dos risers	Flexível
riser	-	1095	FPSO Fluminense -> Flowline de injeção de Bijupirá	Flexível
flowline	-	1920	Riser de injeção de Bijupirá -> Manifold de injeção de Bijupirá	Flexível
flowline	-	1745	Base do riser de gas lift (riser já removido) -> PLET de gas lift de Bijupirá	Flexível
riser	-	3295	Manifold de produção de Salema -> FPSO Fluminense	Flexível
flowline	-	2356	FPSO Fluminense -> Manifold de produção de Salema	Flexível
flowline	-	4680	Manifold de produção de Salema -> Base dos risers	Flexível
riser	-	1097	FPSO Fluminense -> Flowline de injeção de Salema	Flexível
flowline	-	2294	Riser de injeção de Salema -> Manifold de injeção de Salema	Flexível
riser	-	2198	Salema (risers descomissionados) -> Leito marinho	Flexível

flowline	-	4669	Salema (flowlines descomissionadas) -> Leito marinho	Flexível
riser	-	1110	FPSO Fluminense -> Flowline de exportação de gás	Flexível
flowline	-	2746	Riser de exportação de gás -> Trecho rígido do gasoduto	Flexível
jumper	-	1063	Linha de exportação de gás -> Linha de exportação de gás	Flexível
gasoduto	-	21044	Linha de exportação de gás -> Manifold MIS-PU-4 e plataforma P-8 (Trident Energy)	Rígido
umbilical	-	2980	FPSO Fluminense -> UTA de Bijupirá	Umbilical
umbilical	-	1745	FPSO Fluminense -> SSIV da linha de exportação de gás	Umbilical
umbilical	-	3489	FPSO Fluminense -> UTA de Salema	Umbilical
linha flexível	-	11812	Legado Petrobras (produção antecipada) -> Leito marinho	Flexível
umbilical	-	41	Legado Petrobras (produção antecipada) -> Leito marinho	Umbilical

2.9 EQUIPAMENTOS SUBMARINOS (5)

Tipo	Qtd.	Descrição	Peso (t)	Status
anm	16	Árvores de natal molhadas de Bijupirá	-	-
anm	6	Árvores de natal molhadas de Salema	-	-
manifold	5	Manifolds BJ-PM1, BJ-PM2, BJ-WI, SA-PM e SA-WI	-	-
plet	1	PLET de gas lift de Bijupirá	-	-
anm	3	Árvores de natal do legado Petrobras (1-RJS-373A, 3-RJS-437, 3-RJS-438)	-	-

2.10 SISTEMA DE ANCORAGEM

Sistema: Taut-leg com turret

Nº de Linhas: 9

Material: Amarra de 95 mm no topo (100 m + 55 m), poliéster de 154 mm (~850 m) e amarra de 95 mm no fundo (110 m) com cabo de aço até a âncora

Âncoras: VLA (Vertical Load Anchor)

Lâmina d'água das âncoras: 675 a 722 m

Massa: ~756 t (peso seco das 9 linhas, Tabela 3.2.3.1)

Ancoragem do legado Petrobras: 8 âncoras Bruce de 15 t e 12.800 m de corrente (P-13); 6 âncoras Hulk de 18 t e 4.800 m de poliéster (monoboia), Tabela 3.2.3.4

3. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Lei 12.305/2010 (PNRS) | ABNT NBR 10004 | ANP 817/2020 | CONAMA 393/2007

Tipo	Classe	Volume	Receptor	MTR
Sucata de aço estrutural	-	52301 ton	Massa leve do FPSO (52.301 t, PDI-E p. 21); reciclagem em estaleiro a definir por licitação (Brasil ou exterior), com licença para NORM e coral-sol	-
NORM - Escala radioativa	-	-	Gestão conforme Plano de NORM da Shell; no Brasil, requisitos da CNEN	-
outro	-	-	Destinação alternativa ao aterro pedida pelo IBAMA, por exemplo coprocessamento em cimenteira (PDI-E, p. 87)	-
Solventes e químicos contaminados	-	-	Conforme Plano de Gerenciamento de Resíduos	-

O CDF (Certificado de Destinação Final) é emitido pelo SINIR após confirmação do receptor licenciado.

3.4 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Responsável Técnico (CTF-IBAMA):

Responsável técnico (nome suprimido na demonstração)

Plano de Emergência para Resíduos (PERH):

A elaborar conforme CONAMA 430/2011

Meta de Redução:

A definir

Sistema MTR/SINIR:

A definir, obrigatório conforme Lei 12.305/2010 (PNRS)

Referência: Lei 12.305/2010 (PNRS) | CONAMA 430/2011 | Portaria IBAMA 17/2009 (CTF-AIDA)

4. PROJETO DE DESCOMISSIONAMENTO

Descrição Geral:

Descomissionamento total com devolução dos campos à União (PDI-E, p. 13), em três fases (p. 49 e 50). Primeira fase: limpeza e isolamento do sistema submarino; limpeza e inspeção dos tanques de carga (critérios da ABS); isolamento e limpeza da planta; desconexão do FPSO com recolhimento de risers, umbilicais e linhas de amarração; reboque para estaleiro de reciclagem. Segunda fase: limpeza final (NORM residual e bioincrustação do casco), desmantelamento e reciclagem. Terceira fase: abandono permanente dos 22 poços e recuperação e destinação da infraestrutura submarina remanescente.

Infraestrutura Necessária:

Sonda para o abandono permanente dos 22 poços (a campanha de abandono temporário de 2022 usou o navio-sonda West Tellus). Embarcações de apoio para desconexão e recolhimento de risers, umbilicais e amarras. Rebocadores com plano de reboque aprovado pela Autoridade Marítima (NORMAM-08) e rota que evite áreas ambientalmente sensíveis.

Destino dos Materiais:

FPSO: reciclagem em estaleiro no Brasil ou no exterior, escolhido por licitação competitiva (Convenção de Hong Kong). Risers, umbilicais e amarras recolhidos: base logística em terra e reciclagem. Sistema submarino remanescente: remoção integral como conceito, exceções no PDI Executivo do Sistema Submarino. Poços: abandono permanente conforme SGIP.

4.1 FASES OPERACIONAIS

Fase	Nome	Descrição	Duração	Embarcações
A	Fase A: Limpeza do sistema submarino e isolamento dos poços	Lavagem de risers, flowlines, umbilicais, linha de exportação de gás e equipamentos submarinos; isolamento dos poços do FPSO.	4 meses	Embarcação de apoio (A contratar), Limpeza e isolamento
B	Fase B: Desconexão e recolhimento de risers, umbilicais e amarras	Recolhimento sem deposição temporária no leito (Parecer Técnico IBAMA 319/2022).	9 meses	PLSV / AHTS (A contratar), Desconexão e recolhimento
C	Fase C: Reboque do FPSO para o estaleiro de reciclagem	Classe e bandeira mantidas até o destino; sistemas de combate a incêndio operacionais; linhas de reboque principal e de emergência conectadas.	2 meses	Rebocadores (A contratar), Reboque oceânico
D	Fase D: Limpeza final, desmantelamento e reciclagem do FPSO	Remoção de NORM residual e de bioincrustação (coral-sol); desmantelamento conforme o plano do estaleiro.	A definir com o estaleiro (datas modeladas)	-
E	Fase E: Abandono permanente dos 22 poços	Duas campanhas, respeitando os prazos do SGIP; inspeção visual periódica dos poços até o abandono permanente.	15 meses em duas campanhas (nov/2023 a set/2024 e ...	Sonda (A contratar), Abandono permanente

F	Fase F: Descomissionamento do sistema submarino remanescente	Remoção conforme o PDI Executivo do Sistema Submarino (datas modeladas neste cenário).	10 meses (modelado)	PLSV (A contratar), Recolhimento de linhas e equipamentos
---	---	--	------------------------	---

4.3 ESTUDOS E PLANOS AMBIENTAIS

Avaliação de Impacto Ambiental (EIA/RIMA):

Anexo X do Capítulo 7 do PDI Conceitual Rev. 02 (AGRA e AIA), conforme o PDI-E, item 7.0

NORM (Material Radioativo de Ocorrência Natural):

Presente. Nível radiométrico: NORM presente em borras e sólidos de tanques e planta. Local: Tanques de carga e planta de processo. Plano: Plano de Gerenciamento de NORM da Shell e Plano de Transporte de Material Radioativo. Condicionante 2.17 da LO 336/2003: regularização da gestão de TENORM.

Bioincrustação / Corais:

Coral-sol (*Tubastraea coccinea*) em todo o fundo do casco e nos trechos superiores das linhas; 94 táxons incrustados identificados (jul/2017 a mar/2018). Corais de profundidade nativos na área dos campos (PDI-E, Capítulo 7). O PPCEX (Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas) já é exigido pela condicionante 2.10 da 2ª renovação da LO 336/2003 (Anexo I do PDI-E) e está em implementação (PDI-E, p. 104).

Monitoramento Pós-Descomissionamento:

PMPD da desconexão do FPSO no Anexo VI do PDI-E (Rev. 00, set/2022): imageamento por ROV das áreas em contato com risers, umbilicais, UTAs e linhas de ancoragem, comparado com as inspeções de corais já feitas em BJSA, e Relatório Final de Avaliação. O PMPD do sistema submarino será apresentado no PDI Executivo do Sistema Submarino. Frequência: Uma campanha de inspeção visual com ROV após a desconexão do FPSO (remoções de abril a dezembro de 2023). Parâmetros: Presença ou ausência de colônias e bancos coralíneos, Inventário de espécies bentônicas, Tipo e tamanho das marcas no fundo (contato, arrasto, trincheira, soterramento, depressão).

4.4 SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO (NORMAM-17)

Auxílios à Navegação:

Projeto de auxílio à navegação conforme NORMAM (item 6.1 do PDI-E)

Memorial de Auxílios à Navegação:

Memorial descritivo do projeto de auxílio à navegação no item 6.1 do PDI-E (planta de localização, planta de situação e sinalização de áreas).

Conformidade NORMAM-17:

Sim, conforme NORMAM-17/DPC

5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE SEGURANÇA

1. ABANDONO DOS POÇOS

Sete poços receberam abandono temporário com recomposição de barreiras em 2022 (sonda West Tellus, anuência IBAMA Ofício 198/2022/COEXP/CGMAC/DILIC). Os 22 poços serão abandonados permanentemente em duas campanhas, conforme a Resolução ANP 46/2016 (SGIP), com Programa Periódico de Inspeção Visual até o abandono permanente (PDI-E, item 5.1).

2. DESCONEXÃO DO FPSO

Risers, umbilicais e parte superior das amarras recolhidos no momento da desconexão, sem deposição temporária no leito marinho (Parecer Técnico COPROD/CGMAC/DILIC/IBAMA 319/2022), levados à base em terra e encaminhados à reciclagem (PDI-E, item 5.2.7).

3. REBOQUE E RECICLAGEM

Plano de reboque submetido à Autoridade Marítima com 15 dias de antecedência, preparado por Salvage Master; rota que evite áreas sensíveis; Plano de Ações para Prevenção e Controle da Disseminação do Coral Sol submetido ao IBAMA. Estaleiro com licença para NORM e coral-sol, escolhido por licitação (PDI-E, itens 5.2.5 e 5.2.6).

5.1 MATRIZ DE RISCOS

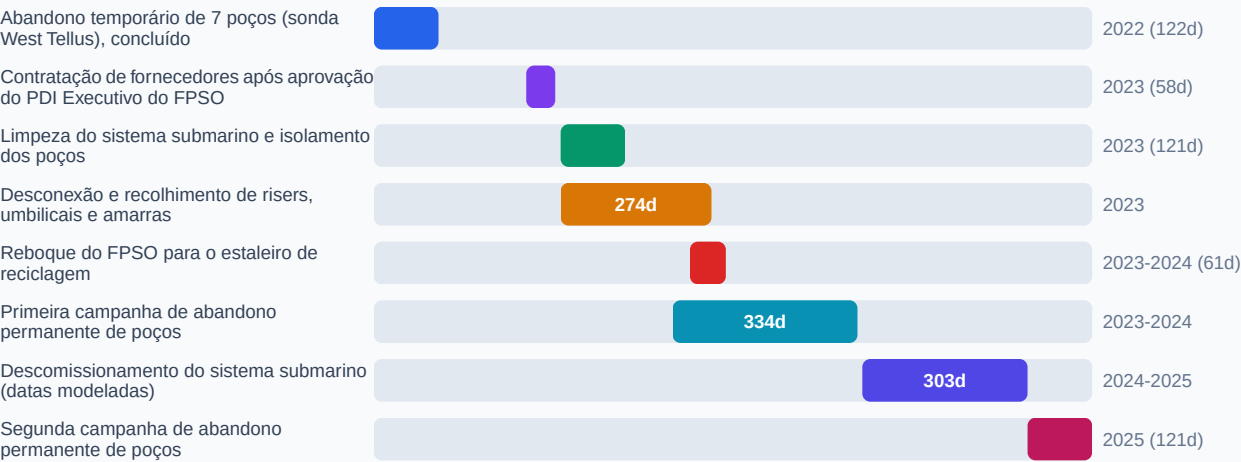
Perigo	Fase	Prob.	Sev.	Risco	Mitigação	Prob. res.	Sev. res.	Risco res.
Perda de barreira durante o abandono permanente (modelado)	E	2	5	10	Conjunto solidário de barreiras verificado conforme SGIP; inspeção visual periódica	1	5	5
Disseminação de coral-sol no reboque (modelado)	C	3	4	12	Plano de Ações para Prevenção e Controle do Coral Sol; rota longe de áreas sensíveis	2	3	6
Exposição a NORM na limpeza de tanques (modelado)	D	3	3	9	Plano de NORM, monitoramento radiométrico e EPI	2	2	4
Ruptura de cabo no reboque oceânico do FPSO (modelado)	C	2	4	8	Pontos de reboque aprovados pela ABS; linhas de reboque principal e de emergência conectadas; plano de reboque aprovado pela Autoridade Marítima	1	4	4
Dano a corais de profundidade no recolhimento de linhas (modelado)	F	3	3	9	Recolhimento sem deposição temporária; rotas em áreas inspecionadas	2	2	4

Probabilidade e severidade em escala de 1 a 5. Risco = probabilidade x severidade. As colunas "res." trazem o risco residual, ou seja, após aplicadas as mitigações da linha.

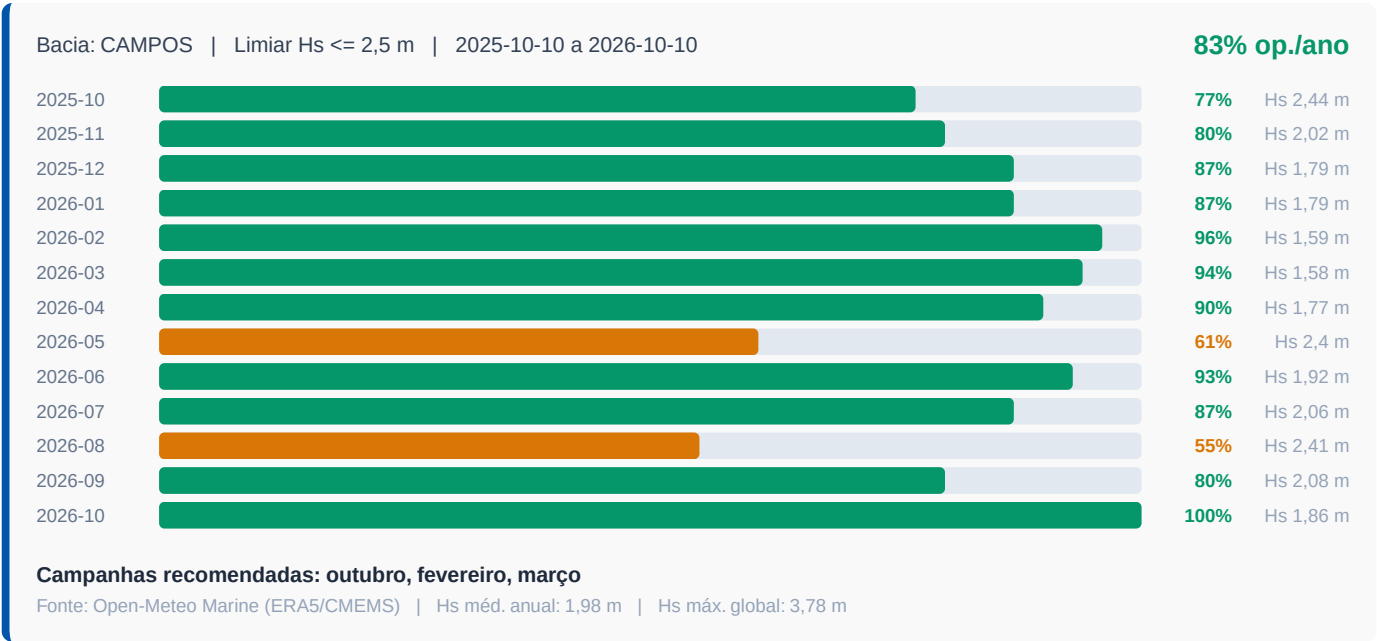
6. CRONOGRAMA

Atividade	Início	Término	Duração	Responsável
Abandono temporário de 7 poços (sonda West Tellus), concluído	01/05/2022	31/08/2022	122d	SBPL
Contratação de fornecedores após aprovação do PDI Executivo do FPSO	01/02/2023	31/03/2023	58d	SBPL
Limpeza do sistema submarino e isolamento dos poços	01/04/2023	31/07/2023	121d	SBPL
Desconexão e recolhimento de risers, umbilicais e amarras	01/04/2023	31/12/2023	274d	SBPL
Reboque do FPSO para o estaleiro de reciclagem	01/12/2023	31/01/2024	61d	SBPL
Primeira campanha de abandono permanente de poços	01/11/2023	30/09/2024	334d	SBPL
Descomissionamento do sistema submarino (datas modeladas)	01/10/2024	31/07/2025	303d	SBPL
Segunda campanha de abandono permanente de poços	01/08/2025	30/11/2025	121d	SBPL

DIAGRAMA DE GANTT



6.1 JANELA OPERACIONAL HISTÓRICA



7. CUSTOS ESTIMADOS

DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS

TOTAL
R\$ 2.016,3 M



	P&A — 7-BJ-7HPA-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-8HA-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-9H-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-11HP-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-18HPA-RJS (produtor...	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 8-BJ-13D-RJS (injetor)	3%	R\$ 53,5 M
	P&A — 8-BJ-14DA-RJS (injetor)	3%	R\$ 53,5 M
	P&A — 8-BJ-15D-RJS (injetor)	3%	R\$ 53,5 M
	P&A — 7-BJ-16H-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 8-BJ-17D-RJS (injetor)	3%	R\$ 53,5 M
	P&A — 7-BJ-25H-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-26H-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 9-BJ-27H-RJS (especial)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-SA-8H-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 8-SA-2D-RJS (injetor)	3%	R\$ 53,5 M
	P&A — 8-SA-1DB-RJS (injetor)	3%	R\$ 53,5 M
	P&A — 7-SA-5HP-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-20HPA-RJS (produtor...	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-SA-7HP-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-22HP-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-BJ-24HP-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	P&A — 7-SA-3HPA-RJS (produtor)	3%	R\$ 62,9 M
	Remoção — FPSO Fluminense	1%	R\$ 27 M
	Remoção de linha: riser Manifo...	2%	R\$ 34,9 M
	Remoção de linha: flowline Man...	3%	R\$ 56,4 M
	Remoção de linha: riser FPSO F...	0%	R\$ 8,8 M
	Remoção de linha: flowline Ris...	1%	R\$ 15,4 M
	Remoção de linha: flowline Bas...	1%	R\$ 14 M
	Remoção de linha: riser Manifo...	1%	R\$ 26,4 M
	Remoção de linha: flowline FPS...	1%	R\$ 18,8 M
	Remoção de linha: flowline Man...	2%	R\$ 37,4 M
	Remoção de linha: riser FPSO F...	0%	R\$ 8,8 M
	Remoção de linha: flowline Ris...	1%	R\$ 18,4 M
	Remoção de linha: riser Salema...	1%	R\$ 17,6 M
	Remoção de linha: flowline Sal...	2%	R\$ 37,4 M
	Remoção de linha: riser FPSO F...	0%	R\$ 8,9 M
	Remoção de linha: flowline Ris...	1%	R\$ 22 M
	Remoção de linha: jumper Linha...	0%	R\$ 8,5 M
	Remoção de linha: gasoduto Lin...	5%	R\$ 105,2 M
	Remoção de linha: umbilical FP...	1%	R\$ 11,9 M
	Remoção de linha: umbilical FP...	0%	R\$ 7 M
	Remoção de linha: umbilical FP...	1%	R\$ 14 M
	Remoção de linha: linha flexív...	5%	R\$ 94,5 M
	Remoção de linha: umbilical Le...	0%	R\$ 164 mil
	Remoção submarina: Árvores de ...	2%	R\$ 38,4 M
	Remoção submarina: Árvores de ...	1%	R\$ 14,4 M
	Remoção submarina: Manifolds B...	3%	R\$ 60 M
	Remoção submarina: PLET de gas...	0%	R\$ 6 M
	Remoção submarina: Árvores de ...	0%	R\$ 7,2 M
	Arrasamento de Cabeças de Poço...	1%	R\$ 28,8 M
	Recuperação Ambiental — Fundo ...	1%	R\$ 22,1 M
	Monitoramento Ambiental Pós-De...	0%	R\$ 1,5 M

A barra distribui as rubricas de valor positivo (R\$ 2.098.829.833,33), sem a linha de ajuste por fatores globais. O total é o da tabela de custos.

CUSTO TOTAL ESTIMADO		R\$ 2.016.264.371,17
Categoria	Valor (R\$)	
P&A — 7-BJ-7HPA-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-8HA-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-9H-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-11HP-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-18HPA-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 8-BJ-13D-RJS (injetor) (automático)	R\$ 53.465.000,00	
P&A — 8-BJ-14DA-RJS (injetor) (automático)	R\$ 53.465.000,00	
P&A — 8-BJ-15D-RJS (injetor) (automático)	R\$ 53.465.000,00	
P&A — 7-BJ-16H-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 8-BJ-17D-RJS (injetor) (automático)	R\$ 53.465.000,00	
P&A — 7-BJ-25H-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-26H-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 9-BJ-27H-RJS (especial) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-SA-8H-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 8-SA-2D-RJS (injetor) (automático)	R\$ 53.465.000,00	
P&A — 8-SA-1DB-RJS (injetor) (automático)	R\$ 53.465.000,00	
P&A — 7-SA-5HP-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-20HPA-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-SA-7HP-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-22HP-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-BJ-24HP-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
P&A — 7-SA-3HPA-RJS (produtor) (automático)	R\$ 62.900.000,00	
Remoção — FPSO Fluminense (automático)	R\$ 27.000.000,00	
Remoção de linha: riser Manifolds de produção de Bijupirá -> FPSO Fluminense (4,368 km) (automático)	R\$ 34.944.000,00	
Remoção de linha: flowline Manifolds de produção de Bijupirá -> Base dos risers (7,047 km) (automático)	R\$ 56.376.000,00	
Remoção de linha: riser FPSO Fluminense -> Flowline de injeção de Bijupirá (1,095 km) (automático)	R\$ 8.760.000,00	
Remoção de linha: flowline Riser de injeção de Bijupirá -> Manifold de injeção de Bijupirá (1,920 km) (automático)	R\$ 15.360.000,00	
Remoção de linha: flowline Base do riser de gas lift (riser já removido) -> PLET de gas lift de Bijupirá (1,745 km) (automático)	R\$ 13.960.000,00	
Remoção de linha: riser Manifold de produção de Salema -> FPSO Fluminense (3,295 km) (automático)	R\$ 26.360.000,00	
Remoção de linha: flowline FPSO Fluminense -> Manifold de produção de Salema (2,356 km) (automático)	R\$ 18.848.000,00	
Remoção de linha: flowline Manifold de produção de Salema -> Base dos risers (4,680 km) (automático)	R\$ 37.440.000,00	

Remoção de linha: riser FPSO Fluminense -> Flowline de injeção de Salema (1,097 km) (automático)	R\$ 8.776.000,00
Remoção de linha: flowline Riser de injeção de Salema -> Manifold de injeção de Salema (2,294 km) (automático)	R\$ 18.352.000,00
Remoção de linha: riser Salema (risers descomissionados) -> Leito marinho (2,198 km) (automático)	R\$ 17.584.000,00
Remoção de linha: flowline Salema (flowlines descomissionadas) -> Leito marinho (4,669 km) (automático)	R\$ 37.352.000,00
Remoção de linha: riser FPSO Fluminense -> Flowline de exportação de gás (1,110 km) (automático)	R\$ 8.880.000,00
Remoção de linha: flowline Riser de exportação de gás -> Trecho rígido do gasoduto (2,746 km) (automático)	R\$ 21.968.000,00
Remoção de linha: jumper Linha de exportação de gás -> Linha de exportação de gás (1,063 km) (automático)	R\$ 8.504.000,00
Remoção de linha: gasoduto Linha de exportação de gás -> Manifold MIS-PU-4 e plataforma P-8 (Trident Energy) (21,044 km) (automático)	R\$ 105.220.000,00
Remoção de linha: umbilical FPSO Fluminense -> UTA de Bijupirá (2,980 km) (automático)	R\$ 11.920.000,00
Remoção de linha: umbilical FPSO Fluminense -> SSIV da linha de exportação de gás (1,745 km) (automático)	R\$ 6.980.000,00
Remoção de linha: umbilical FPSO Fluminense -> UTA de Salema (3,489 km) (automático)	R\$ 13.956.000,00
Remoção de linha: linha flexível Legado Petrobras (produção antecipada) -> Leito marinho (11,812 km) (automático)	R\$ 94.496.000,00
Remoção de linha: umbilical Legado Petrobras (produção antecipada) -> Leito marinho (0,041 km) (automático)	R\$ 164.000,00
Remoção submarina: Árvores de natal molhadas de Bijupirá (automático)	R\$ 38.400.000,00
Remoção submarina: Árvores de natal molhadas de Salema (automático)	R\$ 14.400.000,00
Remoção submarina: Manifolds BJ-PM1, BJ-PM2, BJ-WI, SA-PM e SA-WI (automático)	R\$ 60.000.000,00
Remoção submarina: PLET de gas lift de Bijupirá (automático)	R\$ 6.000.000,00
Remoção submarina: Árvores de natal do legado Petrobras (1-RJS-373A, 3-RJS-437, 3-RJS-438) (automático)	R\$ 7.200.000,00
Arrasamento de Cabeças de Poço (22 poços x R\$ 1,31 M) (automático)	R\$ 28.820.000,00
Recuperação Ambiental — Fundo Marinho (estimada por composição de bacia) (automático)	R\$ 22.119.833,33
Monitoramento Ambiental Pós-Descom. — 5 anos (fundo marinho + coluna d'água + biota) (automático)	R\$ 1.500.000,00
Ajuste por fatores globais de contexto (bacia, lâmina d'água, distância e complexidade) sobre os itens exceto P&A (automático)	-R\$ 82.565.462,17
CUSTO TOTAL ESTIMADO	R\$ 2.016.264.371,17

Linhas marcadas "(automático)" têm o valor do cálculo automático de custos; nas demais, o valor foi digitado ou editado à mão.

Nota sobre a estimativa:
O PDI público não divulga custos (Anexo X confidencial). Os valores desta seção foram calculados pelo motor do Neptuno para este cenário de demonstração: P&A pela régua do Lastro (Bacia de Campos, lâmina de 705 m, complexidade média) e demais itens pelos custos unitários do Neptuno. Os jumpers e flying leads curtos não estão listados, e a ancoragem não tem custo unitário calibrado; ficam fora do total. A distância da costa usada nos fatores é de 83,7 km (PMPD, Anexo VI do PDI-E). Não é o orçamento da operadora.

CE POR POÇO VS. CASOS ANÁLOGOS MODELADOS (RES. ANP 854/2021, ART. 19, II)

Ce médio por poço deste PDI: R\$ 91,6 M (R\$ 2.016.264.371,17 para 22 poços).
Base de comparação, Ce modelado pelo Lastro: análogos da mesma bacia (Bacia de Campos), n = 7 PDIs: mediana R\$ 107,2 M, média R\$ 108,7 M por poço.
Faixa modelada nessa base: R\$ 91,1 M a R\$ 128,6 M por poço.
Valor dentro da faixa modelada nessa base.
Referência estimada de P&A por poço para Bacia de Campos, pela régua do Lastro com o critério de piso da padronização da ANP (NT 32/2025): R\$ 62,9 M, piso de aceitação R\$ 53,5 M (tolerância de 15%).
P&A por poço neste PDI: R\$ 60,3 M, no piso ou acima dele.

Fonte: Lastro / Neptuno MCDM, carteira de PDIs offshore (modo conceitual OG), atualizada em 08/10/2026, classe de estimativa OG (+/-50%). Valores da carteira são modelados por custo unitário e fator de bacia, classe de estimativa conceitual; parte das contagens de poços é assumida por tipo de instalação. Referência e piso de P&A estimados pela régua do Lastro (calibração calib-2026-06-12-unificada), com os fatores de bacia dessa calibração (base ANP PAT mar/2026; Foz do Amazonas, Pará-Maranhão e Camamu-Almada com fator estimado); são valores modelados, não a média realizada que a ANP usa como referência. Comparação referencial, sem valor de garantia de custo.

7.1 RASTREABILIDADE E MERCADOS REGULADOS DE CARBONO (SBCE / CBAM)

Este documento carrega cadeia de custódia verificável: hash SHA-256 determinístico do conteúdo, com verificação pública independente do emissor.
Essa é a mesma trilha de custódia exigível quando o contratante do descomissionamento estiver sujeito ao Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE, Lei 15.042/2024), que regula o operador contratante e não o executor, e quando o aço reciclado buscar acesso ao mercado europeu sob o CBAM (Regulamento UE 2023/956). A atestação por TEE é opcional: soma admissibilidade probatória à trilha documental e não constitui exigência regulatória. Verificação pública: neptunodescom.com/verify.

8. LICENÇAS E ANEXOS

Tipo	Número	Emissão	Validade
LI - Licença de Instalação	LI nº 204/2002	08/11/2002	08/11/2003
LO - Licença de Operação	LO nº 336/2003, 2ª renovação	10/12/2018	29/11/2023

9. ANÁLISE MULTICRITÉRIO (MCDM)

Análise de decisão multicritério aplicada às alternativas de descomissionamento, com pesos pelo AHP (7 critérios, CR=0,0082) e ranking por 4 métodos (TOPSIS, ELECTRE-III, PROMETHEE-II e VIKOR), agregados por Borda Count com validação Monte Carlo (1.000 iterações).

9.1 RANKING AGREGADO (BORDA COUNT)

Comparadas: as 3 alternativas para "Sistema submarino". Fora do ranking: Reboque do FPSO para reciclagem responsável (estaleiro no Brasil ou no exterior) (FPSO).

Premissas desta análise

- Aspectos legais (nota 7) e aceitação social (nota 6) entram com a mesma nota para todas as alternativas (nota fixa do método do Neptuno): não diferenciam as alternativas.

Classificação final das alternativas por consenso entre os 4 métodos de ranking. Barras proporcionais ao score normalizado.

POS	ALTERNATIVA	SCORE AGREGADO	VALOR
1º	Remoção parcial (risers, par...	100,0%	1,0000
2º	Abandono permanente in situ ...	71,4%	0,7143
3º	Remoção integral do sistema ...		0,0000

● **PRIMEIRA NO RANKING MULTICRITÉRIO**

Remoção parcial (risers, parte dinâmica dos umbilicais e parte superior das amar...

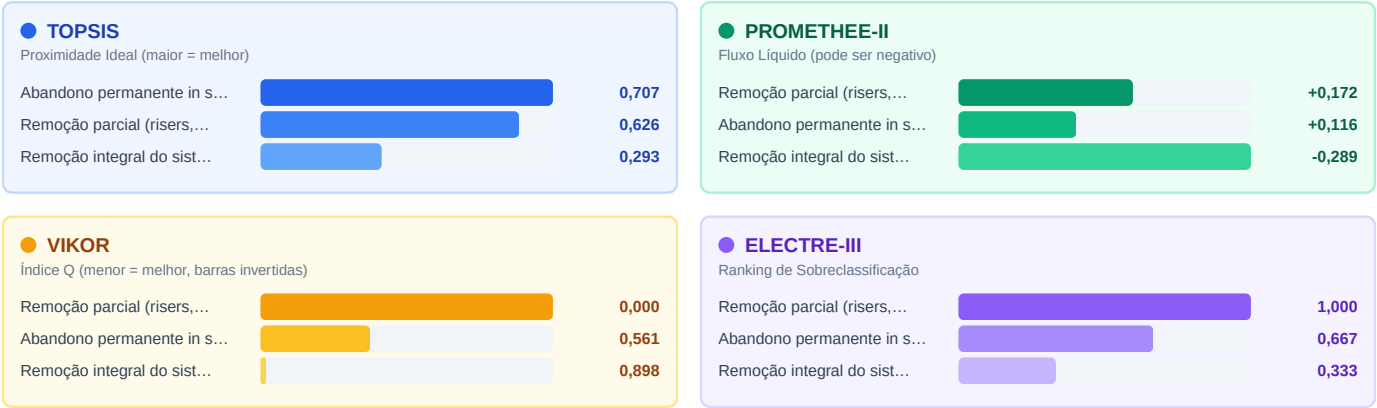
Score agregado: 1,0000. Maior consenso entre os 4 métodos de ranking.

2º lugar: Abandono permanente in situ do sistema ... (0,7143)

A alternativa de maior consenso multicritério não está entre as selecionadas neste PDI. A seleção pode seguir orientação do órgão ambiental ou exigência regulatória que este ranking não pondera: os critérios de aspectos legais e de aceitação social têm nota fixa, igual para todas as alternativas.

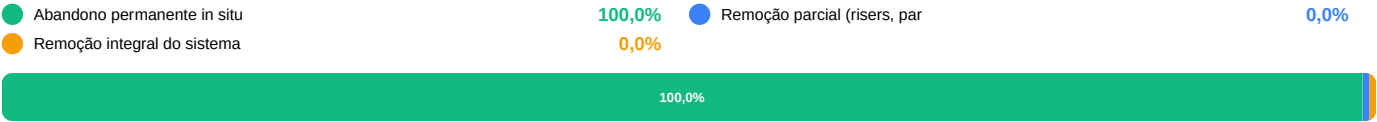
9.2 COMPARATIVO DE SCORES POR MÉTODO

Visualização gráfica comparativa dos scores individuais de cada método MCDM. Cada gráfico apresenta as alternativas ordenadas conforme o critério específico do método.



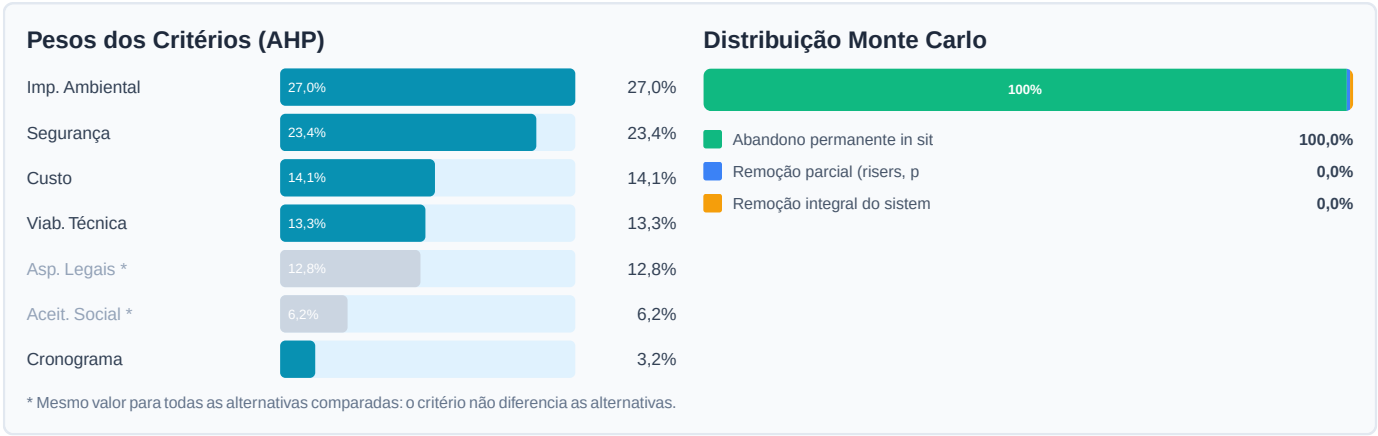
Nota: TOPSIS e PROMETHEE, scores maiores indicam melhor desempenho. VIKOR, barras invertidas (menor Q = melhor alternativa). ELECTRE, ranking ordinal por sobreclassificação.

Distribuição de Vitórias Monte Carlo



9.3 AHP: PESOS DOS CRITÉRIOS

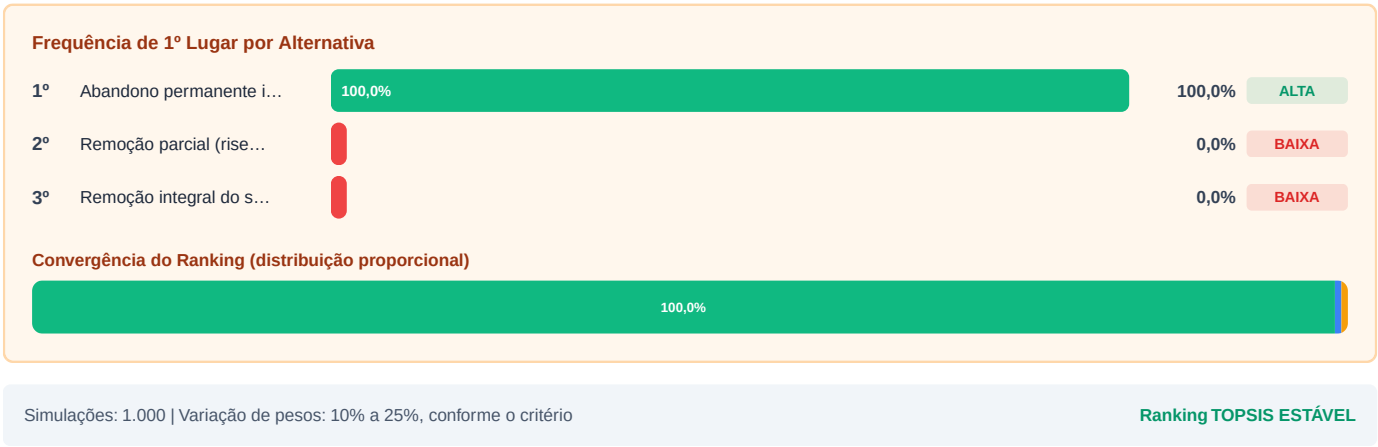
Razão de Consistência (CR): 0,0082 |CONSISTENTE (CR < 0,10)



9.4 VALIDAÇÃO MONTE CARLO (1.000 ITERAÇÕES)

Simulação estocástica com variação de 10% a 25% nos pesos, conforme o critério, e ranking por TOPSIS em cada sorteio, para testar a robustez do ranking. Barras representam a frequência de vitória (1º lugar) em 1.000 simulações.

O 1º mais frequente no Monte Carlo, que ranqueia por TOPSIS (Abandono permanente in situ do sistema submarino), não é o 1º do consenso entre os 4 métodos na 9.1 (Remoção parcial (risers, parte dinâmica dos umbilicais e parte superior das amarras)): o primeiro lugar depende do método.



9.5 POSICIONAMENTO DE COMPLEXIDADE: vs 63 PDIs REAIS ANP

Contexto: onde a COMPLEXIDADE deste caso de descomissionamento se posiciona frente aos 63 PDIs reais ANP calibrados (Score Neptuno = AHP sobre 10 critérios). Maior percentil = caso mais complexo, não significa PDI melhor.

Posicionamento de complexidade não estimado: requer o Score Neptuno deste PDI (notas C1 a C10), que o documento não traz. Nenhum valor foi fabricado: a metodologia Neptuno não inventa scores.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Responsável técnico (nome suprimido na demonstração)

Engenharia de descomissionamento

Data: 11/10/2026

Itens a declarar num PDI futuro

Esta seção lista o que este cenário não preencheu e um PDI futuro precisaria declarar. Muitos itens ficam em anexos confidenciais ou em documentos de outra fase, e alguns foram suprimidos na demonstração, como o responsável técnico; a ausência aqui não indica falha da operadora.

O que este cenário não preencheu

Itens que este cenário não preencheu, com o que um PDI futuro precisaria declarar. A prioridade vem do método do Neptuno para os itens da Resolução ANP 817/2020.

Prioridade	Seção	Descrição	O que declarar
Alta	Estimativa de Custos	Garantia financeira	Informe o instrumento de garantia financeira: carta de crédito, fundo dedicado, aval corporativo.
Alta	Estimativa de Custos	Provisão contábil	Descreva o regime de provisão contábil adotado para o passivo de descomissionamento.
Alta	Conformidade Regulatória	1 responsável(eis) técnico(s) sem número de registro CREA/CRA	Todos os responsáveis técnicos do PDI devem possuir registro ativo no CREA/CRA e ART emitida para o descomissionamento (ANP 817/2020 Art. 8 + Res. CONFEA 1.094/2017).
Média	Estudos Ambientais	EIA/AIA sem definição da área de influência (AID/AII)	O EIA/AIA deve delimitar as áreas de influência direta (AID) e indireta (AII). Exigência do CONAMA 01/1986 e das Diretrizes IBAMA para avaliação de impacto de descomissionamento.
Baixa	Estimativa de Custos	Referência LME / commodities	Referencie a cotação LME do aço/cobre utilizada nas estimativas de sucata.

Risco de Licenciamento (IBAMA): Condicionantes Prováveis

Apontamentos ESPECÍFICOS do gargalo ambiental, com base em 274 LOs e 23 EIA/RIMA reais do IBAMA. A LO diz o que o órgão exige; o PDI diz o que será feito, e o risco mora no descompasso. Endereçar agora prepara o RDI (encerramento das condicionantes) e reduz risco de embargo.

Sev.	Tema	Condicionante provável	Recomendação
ALTA	Coral-sol (espécie exótica invasora)	PPCEX — Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas + destinação de Tubastraea (IN IBAMA 31...	Coral-sol detectado, com o PPCEX já declarado no licenciamento. Detalhe no PDI como ele se aplica à remoção (contenção e destinação com rastreabilidade). Na Bacia de Campos, o PPCEX apareceu como condicionante em 1 ativo(s) do acervo.
ALTA	NORM / TENORM e fontes seladas	Gestão de TENORM + cadeia de custódia de fonte selada (CNEN + IBAMA)	Material radioativo natural e/ou fontes seladas identificados. Garanta inventário radiométrico, plano de gestão de TENORM e cadeia de custódia documentada das fontes — ponto recorrente de condicionante.
ALTA	Destinação fora da AJB (rastreabilidade)	Cadeia de custódia transfronteiriça do casco/sucata (Convenção de Hong Kong)	Pode haver destinação fora das Águas Jurisdicionais Brasileiras (destino entre Brasil e exterior, a definir). A reciclagem fora do país ocorre fora da licença: instrumento a cadeia de custódia (Recibo de Entrega e Aceitação + rastreabilidade Hong Kong). Atestação por TEE encaixa diretamente aqui.
MÉDIA	Plano de Monitoramento Pós-Descom (PMPD)	PMPD detalhado (parâmetros, frequência, duração)	O PMPD está diferido, no todo ou em parte. É condicionante recorrente: detalhe parâmetros (qualidade da água, sedimentos, biota bentônica, ictiofauna), frequência e duração, ancorados à baseline do EIA.
INFO	Condicionantes prováveis na Bacia de Campos	Programas de monitoramento típicos do órgão para a região	No acervo Neptuno de 23 ativos com LO+PDI cruzados, 9 são da Bacia de Campos: coral-sol presente em 1/1 com dado, NORM em 1/1 com dado, PPCEX (manejo de exóticas) condicionado em 1. Programas recorrentes nas LOs do IBAMA: PMAVE — Monitoramento de Avifauna (123 LOs), PMP — Monitoramento de Praias (quelônios/tartarugas) ...

Base: corpus de LOs, Termos de Referência e EIA/RIMA reais de descomissionamento offshore (IBAMA). Indica risco e antecipa condicionantes, mas não substitui a análise jurídica do processo específico.

Hard Gates: Verificação Regulatória Obrigatória

Verificações binárias conforme Resolução ANP 817/2020, CONAMA e legislação ambiental correlata. No exemplo público, A DECLARAR marca o que este cenário não preencheu e um PDI futuro precisaria declarar.

2 A DECLARAR

Itens que este cenário não preencheu, ver lista abaixo

8/10

Itens declarados

ID	Requisito	Ref. Legal	Status
HG-01	Processo ANP identificado	ANP 817/2020 Art. 3	OK
HG-02	Responsável técnico CREA/CRA	ANP 817/2020 Art. 8	N/D
HG-03	Inventário de poços (mín. 1)	ANP 817/2020 Art. 5	OK
HG-04	Licença ambiental ou processo IBAMA	CONAMA 237/1997 Lei 9.605/1998 Art. 60	OK
HG-05	Mín. 2 alternativas avaliadas	ANP 817/2020 Art. 6 par. 2	OK
HG-06	Custo total estimado	ANP 817/2020 Art. 5 VII ANP 854/2021	OK
HG-07	Garantia financeira (MAP)	ANP 854/2021, Aporte Progressivo	N/D
HG-08	Levantamento NORM realizado	CNEN NN 3.01 ANP 817/2020 Anexo II	OK
HG-09	Plano de monitoramento pós-descom	ANP 817/2020 Art. 9 CONAMA 430/2011	OK
HG-10	Fases operacionais (mín. 4)	ANP 817/2020 Art. 5 IV	OK

Itens a declarar

- HG-02: Responsável técnico CREA/CRA. Referência: ANP 817/2020 Art. 8
HG-07: Garantia financeira (MAP). Referência: ANP 854/2021, Aporte Progressivo

Itens a declarar, por seção da Resolução ANP 817/2020

5

Itens a declarar

Estimativa de Custos

3 item(ns)

Prioridade	Campo	O que declarar
Alta	Garantia financeira	Informe o instrumento de garantia financeira: carta de crédito, fundo dedicado, aval corporativo.
Alta	Provisão contábil	Descreva o regime de provisão contábil adotado para o passivo de descomissionamento.
Baixa	Referência LME / commodities	Referencie a cotação LME do aço/cobre utilizada nas estimativas de sucata.

Conformidade Regulatória

1 item(ns)

Prioridade	Campo	O que declarar
Alta	1 responsável(eis) técnico(s) sem número de registro CREA/CRA	Todos os responsáveis técnicos do PDI devem possuir registro ativo no CREA/CRA e ART emitida para o descomissionamento (ANP 817/2020 Art. 8 + Res. CONFEA 1.094/2017).

Estudos Ambientais

1 item(ns)

Prioridade	Campo	O que declarar
Média	EIA/AIA sem definição da área de influência (AID/AII)	O EIA/AIA deve delimitar as áreas de influência direta (AID) e indireta (AII). Exigência do CONAMA 01/1986 e das Diretrizes IBAMA para avaliação de impacto de descomissionamento.

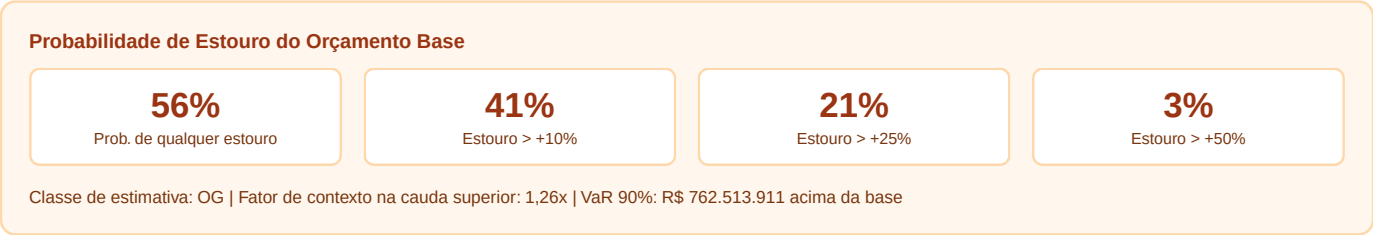
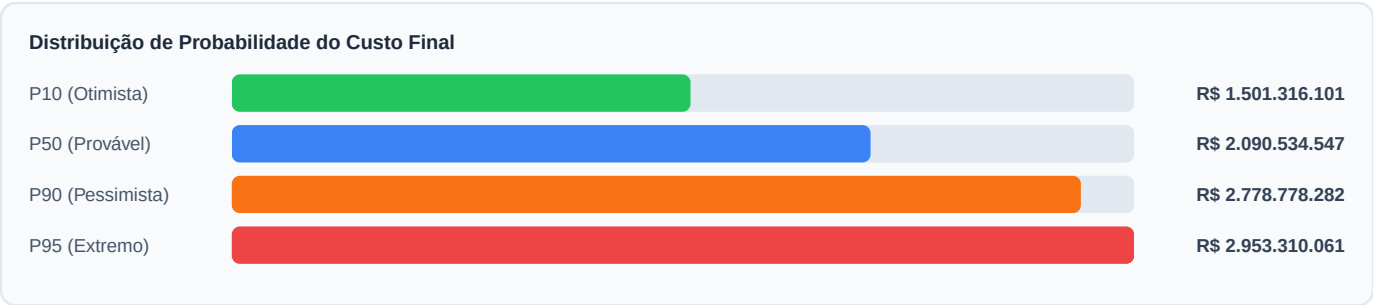
Prioridade

A prioridade vem do método do Neptuno para os itens da Resolução ANP 817/2020. Não avalia a operadora nem o documento que ela protocolou.

Análise de Risco: Financeiro e Cronograma

Simulação Monte Carlo (1.000 iterações) sobre o custo estimado e o cronograma do descomissionamento. Custo: faixa de incerteza pela classe de estimativa AACE International, centrada no custo estimado; o fator de contexto do Neptuno (bacia, lâmina, tipo de instalação) alarga só a cauda superior e, abaixo de 1, não estreita a faixa. Cronograma: bacia e lâmina deslocam também o prazo mais provável (premissa do Neptuno). Sorteio com semente: o mesmo PDI dá o mesmo resultado.

Risco de Custo (Monte Carlo, 1000 simulações)



Risco de Cronograma (Monte Carlo)



Probabilidade de atraso: 95% | Atraso esperado (P50): 21 meses | Cenário pessimista (P90): 95 meses no total

Matriz de Riscos Identificados (Probabilidade × Impacto)

Categoria	Risco	Prob.	Impacto	Nível
Financeiro	Estouro de orçamento	4/5	5/5	CRÍTICO
Cronograma	Atraso nas operações de campo	3/5	3/5	ALTO
Ambiental	Impacto ambiental não antecipado	4/5	5/5	CRÍTICO
Regulatório	Exigência da ANP ou do IBAMA não atendida a tempo	2/5	2/5	MÉDIO
Técnico	Dificuldades operacionais (lâmina/clima)	2/5	3/5	MÉDIO

Social	Impacto em comunidades pesqueiras	2/5	2/5	MÉDIO
--------	-----------------------------------	-----	-----	-------

Risco médio da matriz: 10,5 de 25 | Critério: probabilidade x impacto >= 16 = Crítico, >= 9 = Alto, >= 4 = Médio, < 4 = Baixo