

GT de Fatores Humanos



ABESPetro

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE BENS E SERVIÇOS DE PETRÓLEO

COMPÊNDIO DE FATORES HUMANOS PARA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS

GT Fatores Humanos e Confiabilidade Humana

ABESPetro | *Versão de outubro de 2026 · XIV SOMA – ANP, 19/10/2026*

Coordenação Geral: Marcelo Cury | Priscilla Salles de Moraes

Revisão Técnico-Científica:

Prof. Dr. Eder Henriqson (PUCRS / Lund University) – Parte I, Parte II e Parte IV

Prof. Dr. Josué E. Maia França (Petrobras University / ITA) – Parte III e Parte IV

Por que este Compêndio?

Tema eleito prioritário pelo Comitê de SMS da ABESPetro desde 2024 — Um reconhecimento de que **Fatores Humanos** deixa de ser especialidade de poucos para **tornar-se competência estratégica da organização e do setor**.

A indústria de óleo, gás e energia enfrenta desafios sem precedentes: integração de tecnologias digitais, automação avançada, interfaces humano-máquina sofisticadas e pressões que tensionam continuamente eficiência e segurança.

Este Volume oferece:

Nivelamento Conceitual

Linguagem comum sobre fundamentos, terminologia e principais abordagens do campo

Repertório Teórico → Prático

Perspectivas que, articuladas, permitem análises mais completas dos sistemas sociotécnicos + **Framework** para transformação organizacional

Articulação Setorial / Regulatória

Rigor Acadêmico - Fidelidade às fontes originais com revisão por especialistas acadêmicos de referência + **Alinhamento regulatório** com NT 10/2023 ANP

Para especialistas: síntese estruturada | Para iniciantes: porta de entrada fundamentada

A coleção e o andamento do Volume 1

**Fundamentos, Perspectivas e
Framework para Aplicação
Setorial**



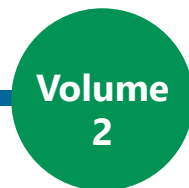
O que Saber?
Novembro/2026



Andamento:

- ✓ Quatro partes e glossário redigidos e revisados
- ✓ Validação setorial, revisão linguística
- 🕒 Em curso: normalização e diagramação
- Publicação: 26 de Novembro de 2026

**Métodos Analíticos e
Ferramentas**



Como Analisar?
Setembro 2027

**Implementação e
Estudos de Casos**



Como Aplicar?
Setembro 2028

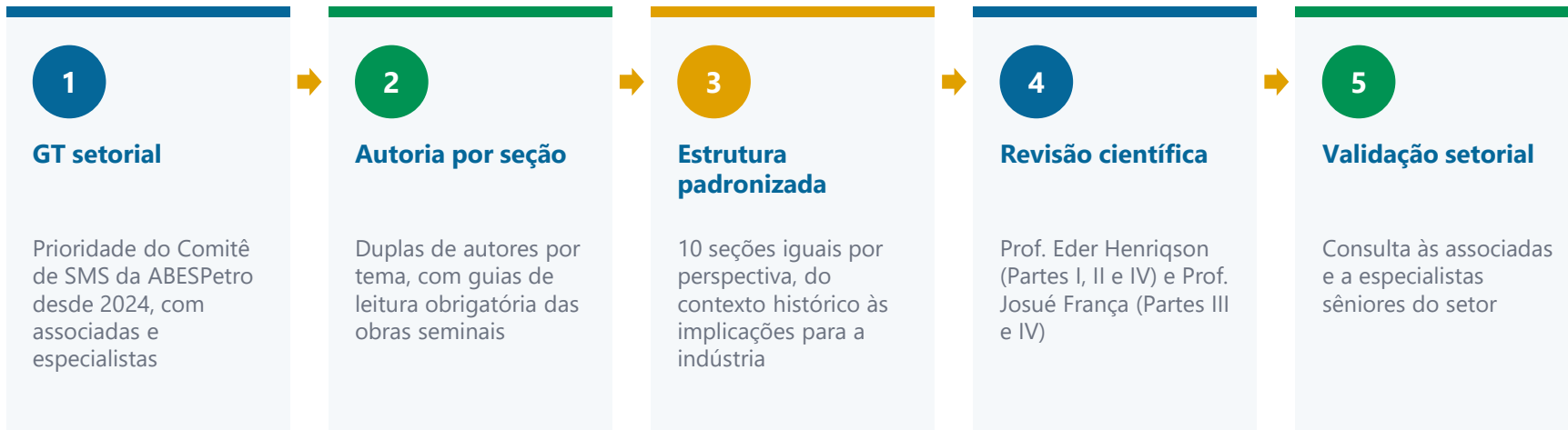
Público-Alvo

- Gestores do Setor de Energia
- Lideranças Operacionais
- Profissionais de SMS
- Profissionais e Pesquisadores de FH
- Representantes de Órgãos Reguladores

Caráter orientativo: não estabelece requisitos, critérios de conformidade nem linha de base de auditoria

Como o Volume 1 foi construído

Trabalho coletivo do GT, com rigor acadêmico e validação setorial



"As seções priorizam o rigor acadêmico, preservando as formulações originais de cada escola teórica sem adaptações prescritivas."
Cabe a cada organização a tradução crítica desses conceitos para a sua realidade.

Síntese de 3.600+ páginas

Síntese, não substituição — porta de entrada para aprofundamento

~200
páginas

Compêndio V1

Síntese de 3.600+ páginas de literatura seminal

Dekker (2019)	Foundations of Safety Science	~520p
Hollnagel et al. (2006)	Resilience Engineering	~400p
Vaughan (1996)	The Challenger Launch Decision	~450p
Reason (1990, 1997)	Human Error + Managing Risks	~600p
Perrow (1999)	Normal Accidents	~380p
Woods et al. (2010)	Behind Human Error	~320p
SINTEF (2017)	Organisational Accidents (6 Perspectives)	~150p
+ 100 artigos	Periódicos Safety Science, Ergonomics...	~400p

Porta de entrada fundamentada + Referências para aprofundamento

Estrutura do Volume 1

~200 páginas em 4 partes complementares

I

Fundamentos e
Evolução Histórica

II

Perspectivas
Teóricas Fundamentais

III

Ecossistema e
Abordagens
Complementares

IV

Framework
Integrador para
Aplicação Setorial

+ Glossário Técnico Unificado (136 termos) | 100+ Referências Bibliográficas

*"A diversidade de perspectivas — por vezes complementares, por vezes tensionadas — **não é limitação a ser superada, mas riqueza a ser explorada.**"*

— Prefácio do Compêndio

Parte I — Fundamentos e Evolução Histórica

1.1

Conceitos Fundamentais de Fatores Humanos

O que são FH • Quatro Dimensões • Campo Interdisciplinar • Visão Tradicional vs Nova Visão • Sistemas Complexos

1.2

Evolução Histórica de Fatores Humanos

Nascimento (1940s) • Era Industrial • Fatores Organizacionais (1970-1990) • Virada Sistêmica (1990-presente)

1.3

Os Limites da Segurança Tradicional e a Escala de Amalberti

Paradoxo dos Sistemas Seguros • Escala de Risco de Fatalidade • Efeitos Paradoxais do Excesso de Regras

1.4

Fatores Humanos como Jornada de Aprendizagem Organizacional

Perguntas para Reflexão • O Caminho Adiante

Autores: Rafael Ceni de Almeida e José Carlos Bruno | Revisão Técnico-Científica: Prof. Dr. Eder Henriqson (PUCRS / Lund University)

Parte II: Perspectivas Teóricas Fundamentais

Estado da Arte em Ciência da Segurança & Fatores Humanos

Autores/Colaboração:

2.1

Teoria da Alta Confiabilidade (HRO)

Como organizações alcançam confiabilidade excepcional

*La Porte, Roberts, Rochlin,
Weick, Sutcliffe, Schulman*

*Priscilla Salles de Moraes e
Rafael Ceni de Almeida*

2.2

Teoria dos Acidentes Normais (NAT)

Acidentes como propriedade sistêmica inevitável

Perrow

Paula Freitas e Kaio Pimental

2.3

Perspectiva Rasmusseniana

Migração aos limites e objetivos conflitantes

Rasmussen, Svedung

*Hannah Martins e Fabiano
Lima*

2.4

Engenharia de Resiliência

Capacidade de antecipar, monitorar, responder, aprender

Hollnagel, Woods, Leveson

Louize Dan e Guilherme Areias

2.5

Dependência de Trajetória

Incubação, normalização do desvio, deriva prática

*Turner, Vaughan, Snook,
Dekker*

Cristina Ribeiro e Marcelo Cury

Parte III - Abordagens Complementares do Ecossistema

Abordagens e disciplinas diversas conectadas por raízes conceituais e práticas

3.2

HOP - Desempenho Humano e Organizacional

5 princípios de Conklin, Learning Teams, Operational Learning

3.3

Aprendizagem com Eventos e Investigação

Da culpa ao aprendizado sistêmico, investigações pré-acidente

3.4

Cultura Justa e Accountability

Justiça restaurativa, algoritmo de accountability, segurança psicológica

3.5

Análise de Confiabilidade Humana (HRA)

PetroHRA, fatores modeladores de desempenho, tarefas críticas

3.6

Engenharia de Fatores Humanos (HFE)

Salas de controle, IHM, sistemas de alarme, IOGP 454

Ecossistema de FH

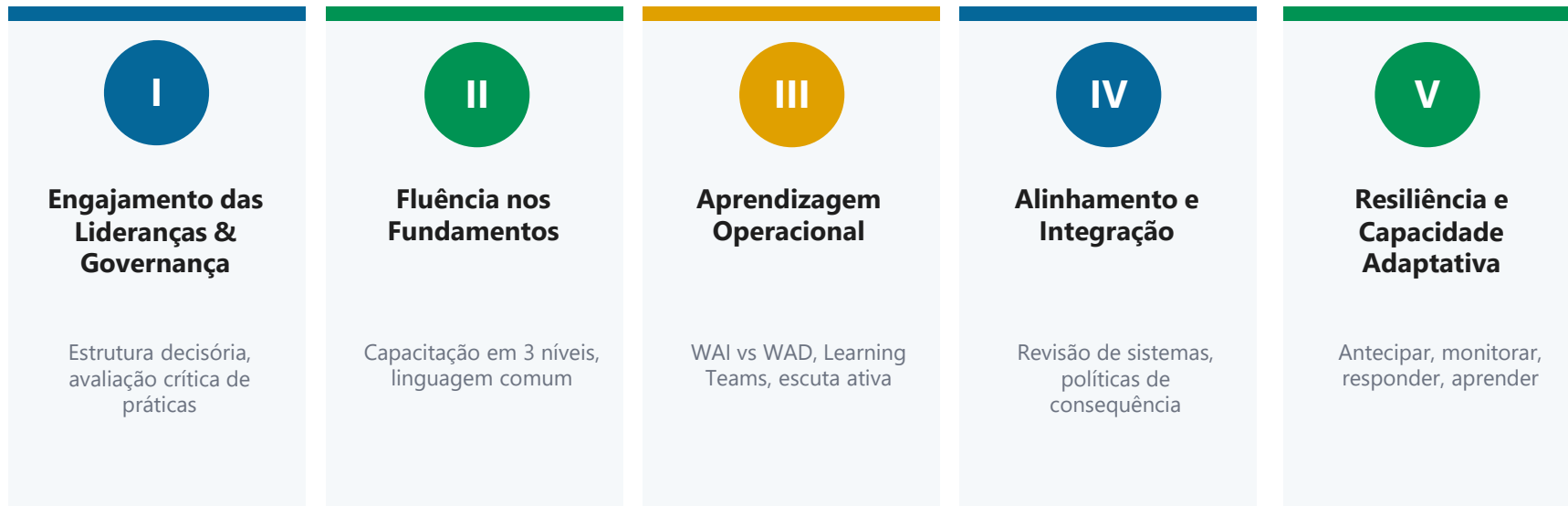
Cada disciplina é um "bioma" com suas características distintivas (eco), conectado aos demais por convergências conceituais e práticas (system).

*"O problema surge quando diferentes abordagens são tratadas como ilhas, como se competissem entre si por relevância. A resposta está em reconhecer **zonas de contato** — **pontos de convergência e sinergia**."*

— França, 2024

Parte IV — Os 5 Movimentos da Jornada

Movimentos simultâneos e interdependentes — não etapas sequenciais



Inspirado em jornadas de FH de operadora e de contratada do setor (Bruno, 2020; Almeida et al., 2025)

“Princípios orientam práticas; práticas transformadas reconfiguram a cultura. A mudança cultural genuína não é produto de 'programas de cultura', mas efeito da revisão sistemática das práticas.”

— Henriqson, 2023

Ênfase no potencial de gravidade

Processo e pessoal: mesmo objetivo, precursores e barreiras diferentes (seção 4.4)

Segurança pessoal

Lesões graves e fatais; precursores ligados a exposições como altura, cargas suspensas e energias acumuladas

Foco: SIF e Potencial SIF

Segurança de processo

Perda de contenção e grandes emergências; precursores ligados a barreiras, integridade e decisões organizacionais

Foco: saúde das barreiras

Lição de Texas City (2005) e Macondo (2010): bons indicadores de segurança pessoal coexistiam com falhas sistêmicas de segurança de processo.

Riscos de focar em eventos de baixa severidade

1

Distorção do foco: atenção e recursos migram para eventos frequentes e de baixa consequência (“formiga e elefante”)

2

Subnotificação defensiva: o receio de “estragar o indicador” mascara a exposição real

3

Perda da visão estrutural: menos vigilância sobre as barreiras que previnem SIF e acidentes de processo

O que o framework propõe: indicadores orientados a severidade e potencial (SIFR e PSIFR) e investigação de Potencial SIF com o mesmo rigor de um SIF real.

Articulação com a NT 10/2023

Onde o Volume 1 apoia a aplicação dos requisitos de Fatores Humanos

Tema da NT 10/2023	Seção	Como o compêndio apoia
Tarefas e procedimentos críticos	3.4.3	Abordagens para identificar e selecionar tarefas críticas, com rastreabilidade aos cenários de grandes emergências
Confiabilidade humana (HRA)	3.4.4	Panorama das técnicas reconhecidas (PetroHRA, SPAR-H, HEART, CREAM, THERP) e dos fatores de desempenho
Efetivo mínimo	3.4.5	Dimensionamento a partir da análise temporal dos procedimentos críticos e do plano de resposta a emergências
Engenharia de Fatores Humanos	3.5	IOGP 454, salas de controle, IHM e alarmes; escopo para sondas: passadiço, cabine do sondador e sala de máquinas
Elementos críticos e barreiras	3.4.2 · 3.6	Conceito de ECSO, bow-tie, Conjuntos Solidários de Barreiras e gerenciamento dinâmico de barreiras
Além da conformidade	Parte IV	Os cinco movimentos como base para capacidade organizacional; parceria indústria–regulador (4.7.2)

Caráter orientativo: o compêndio não estabelece requisitos, critérios de conformidade nem linha de base de auditoria. Oferece fundamentos para um atendimento qualificado, além da conformidade documental.

Um convite ao diálogo

Como regulador, operadoras e contratadas podem seguir construindo juntos

1

Acompanhar o Volume 2

Associadas, especialistas da ANP e das operadoras na revisão dos métodos e ferramentas

2

Compartilhar casos

Casos e lições aprendidas como insumo para o Volume 3, de implementação

3

Fórum de aprendizado

Encontros periódicos entre GT, regulador e empresas para trocar aprendizados

4

Guias em temas emergentes

Efetividade de medidas de FH, transição de carga de trabalho em emergências e avaliação de cultura

"A transformação setorial é trabalho coletivo, não soma de iniciativas isoladas."

— **Compêndio de Fatores Humanos, seção 4.7.2**

Fatores Humanos é uma jornada — *não um destino.*

GT Fatores Humanos e Confiabilidade Humana

ABESPetro

Coordenação Geral: Marcelo Cury e Priscilla Salles de Moraes