

NOTA TÉCNICA Nº 10/2023/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ

Assunto: Disseminação de melhores práticas da indústria em Fatores Humanos

1. OBJETIVO

- 1.1. O objetivo desta nota técnica é servir de guia para a interpretação dos itens 4.2.1, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 7.3.2, 10.3.b e 12.3.e do regulamento técnico do sistema de gerenciamento de segurança operacional (SGSO), anexo à Resolução ANP 43/2007 [1]. Esses itens têm em comum o termo *fatores humanos*.
- 1.2. Fatores Humanos podem ser definidos como todos os fatores organizacionais, ambientais, tecnológicos, e individuais que influenciam o comportamento no trabalho de uma forma que pode afetar a saúde e a segurança [2,3]. Outras fontes, como as associações [CIEHF](#) e [ABERGO](#), ainda citam fatores humanos como sinônimo de ergonomia, e sinônimo da disciplina e profissão que aplicam a teoria e os dados coletados em experimentos para desenvolver métodos para projetar e otimizar sistemas que possuem interação humana-máquina [4,5].
- 1.3. Como pode ser visto pela definição acima, fatores humanos é um tema muito abrangente, com intersecções entre disciplinas como ergonomia, engenharia, psicologia e sociologia. Com isso, o objetivo desta nota técnica é o de apresentar o escopo regulado pela ANP: o de verificar se os agentes regulados são capazes de adequar os projetos das instalações e das tarefas à capacidade física e cognitiva de seus trabalhadores.
- 1.4. Para conhecer o histórico da evolução da auditoria nesta prática, assim como saber como a documentação de fatores humanos costuma ser solicitada nos planos de auditoria enviados pela ANP, recomenda-se a leitura das páginas 63 à 66 do relatório anual de segurança operacional de 2022 [6].

2. ESCOPO

- 2.1. Apesar do regulamento SGSO ser baseado em performance, ou seja, ele não prescreve quais práticas e normas devem ser utilizadas pelas Operadoras, a lei do Petróleo determina que sejam utilizadas as melhores práticas da indústria internacional do petróleo. Por isso, esta nota técnica visa esclarecer quais são as melhores práticas desta indústria para a gestão de fatores humanos das plataformas de produção e exploração offshore.
- 2.2. Não faz parte do escopo desta nota técnica os demais regulamentos do regime de segurança operacional das atividades de exploração e produção no Brasil, como o [SGI](#) (Gerenciamento da Integridade Estrutural, aplicável a campos terrestres), [RTDT](#) (Regulamento Técnico de Dutos Terrestres), [SGSS](#) (Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos) e [SGIP](#) (Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços). Todavia, os Operadores podem usar esta nota técnica como base para esclarecimento das práticas de fatores humanos de outros regulamentos.

3. PRÁTICAS DE GESTÃO X MELHORES PRÁTICAS DA INDÚSTRIA

PRÁTICA DE GESTÃO Nº 4: AMBIENTE DE TRABALHO E FATORES HUMANOS

- 3.1. **Prática de gestão "4.2.1.1)** Nas fases de projeto, construção, instalação e desativação, deverão ser identificados e considerados **códigos e padrões** relativos aos aspectos de **ambiente de trabalho e de fatores humanos** .”
- 3.2. **Quanto ao projeto da instalação:**
- 3.3. A melhor prática da indústria de óleo e gás para identificação e consideração de códigos e padrões relativos a aspectos de ambiente de trabalho e de fatores humanos é o [Relatório IOGP 454 – Human Factors Engineering in Projects](#) (Engenharia de Fatores Humanos em Projetos), da Associação Internacional de Produtores de Óleo & Gás (IOGP, International Association of Oil & Gas Producers) [7].
- 3.4. Nesse relatório, mais especificamente em seu Anexo D, são apresentados os códigos (melhores práticas) identificados para sete atividades centrais de Engenharia de Fatores Humanos: (i) Análise dos requisitos da tarefa; (ii) Análise da criticidade da válvula; (iii) Triagem e revisão dos pacotes fornecidos; (iv) Análise e revisão da sala de controle; (v) Análise e revisão das interfaces humanas-máquinas (HMI); (vi) Análise e revisão dos sistemas de alarme e (vii) Revisão do projeto de layout da instalação. O relatório também demonstra como estes códigos devem ser considerados ao longo de todo o projeto (desde a fase conceitual até a operação).
- 3.5. Abaixo, um resumo das melhores práticas apontadas por atividade. Naquelas atividades com mais de uma norma citada como referência, espera-se que as instalações estejam projetadas de forma aderente a pelo menos uma das normas. Cabe observar que uma vez escolhidas as boas práticas para cada elemento-chave de fatores humanos, os Operadores de Instalação precisam atendê-las em sua integralidade.

Tabela 1 – Texto extraído e adaptado do Report 454 da IOGP – Engenharia de Fatores Humanos em projetos

Principais atividades de Engenharia de Fatores Humanos	Melhores práticas recomendadas por atividade
1) Análise dos requisitos das tarefas	<ul style="list-style-type: none"> • A guide to task analysis, Kirwan and Ainsworth • HSE briefing note – Understanding the task (gratuito) • El human factors briefing note 11: task analysis (gratuito) <p>Observação ANP: Esta atividade-chave geralmente ocorre em uma fase bem preliminar do projeto, e se trata de uma análise do quanto os equipamentos/sistemas/tecnologias selecionados demandam interação humana. Ele não substitui a análise temporal e tampouco a análise de confiabilidade humana citadas nesta nota técnica. Ele é tão somente uma forma de verificar o que precisa ser avaliado no escopo dos próximos elementos-chave de fatores humanos. Geralmente verifica-se: possíveis passos de uma tarefa, frequência esperada da tarefa, número de operadores esperado, duração da tarefa, complexidade da tarefa. Esta prática foi verificada através de entrevistas com profissionais associados à IOGP e Energy Institute.</p>
2) Análise de criticidade da válvula	<ul style="list-style-type: none"> • ASTM F1166-07 Standard Practice for human engineering design for marine systems, equipment and facilities (Capítulo 12) • O Relatório IOGP 454 também traça especificações para categorizar a criticidade das válvulas de acordo com seu potencial para causar ou prevenir grandes acidentes e com sua frequência de utilização. <p>Observação ANP: a altura de válvulas de acordo com criticidade níveis 1, 2 e 3 se remete não só ao acesso mas também à visibilidade das válvulas pelas equipes de operação e manutenção.</p>
3) Triagem e revisão de pacotes de fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • O relatório IOGP não cita referências de melhores práticas para este tema. Por outro lado, ele mesmo descreve o que deve ser feito minimamente nesta etapa. Por exemplo, estabelece que a abordagem ideal é a de organizar workshops facilitados por um especialista em fatores humanos/ergonomia que inclua os engenheiros de projeto dos fornecedores e representante do usuário final das equipes de Operação e Manutenção, assim como distinguir pacotes de fornecedores entre categoria 1 e 2, de acordo com a criticidade para segurança ou frequência de intervenção manual.

4) Análise da sala de controle e revisão de seu projeto	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 11064, Ergonomic Design of control centres (partes) • NORSOK S-002, working environment • SINTEF A4312, CRIOP: A scenario method for crisis intervention and operability analysis (<i>gratuito</i>)
5) Análise e revisão da interface homem-máquina (IHM)	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9241, Ergonomics of Human-system interaction (partes) • EEMUA 201, Process plant control desks utilising human-computer interfaces (A guide to design, operational and human-computer interfaces issues, edition 2) • ASM Consortium, Effective console operator HMI design practices
6) Análise e revisão de sistemas de alarme	<ul style="list-style-type: none"> • EEMUA 191, Alarm systems (Guide to design, management and procurement) • ISO (IEC) 62682, Management of alarm systems for the process industries • YA-711, Principles for alarm system design, Norwegian Petroleum Directorate (<i>gratuito</i>)
7) Revisão de projeto de layout da planta/instalação	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 26800, Ergonomics – General approach, principles and concepts • API Human Factors: Human Factors in new facility design tool <p>Além das boas práticas acima, o Relatório IOGP 454 descreve que esta etapa envolve revisões do arranjo geral 2D e isométricos, assim como avaliação de modelos 3D para projetos maiores e mais complexos. Para estes, faz-se um processo formal de revisão das etapas de 30, 60 e 90% de revisão do modelo 3D.</p>

3.6. Para instalações em fase de projeto, comissionamento ou operação, espera-se que estas possuam um documento de projeto (por exemplo, a Filosofia de Segurança, Guia de Engenharia de Fatores Humanos, ou Especificações Técnicas avulsas) que demonstre qual dessas normas/práticas recomendadas foram utilizadas. Para os casos em que o projeto não tenha adotado as melhores práticas indicadas, espera-se um *gap analysis*, seguido de plano de ação e evidências de implementação, de modo a encerrar as não conformidades identificadas.

3.7. **Estabelecimento de efetivo mínimo através do uso da análise temporal (um tipo de análise de tarefa)**

3.8. Efetivo mínimo é a quantidade mínima necessária de mão-de-obra para operar uma instalação com segurança [8]. A quantidade de trabalhadores em uma instalação deve ser calculada considerando uma análise temporal (cronometrada) de todas as tarefas contidas nos procedimentos críticos operacionais e no plano de resposta a emergência. Tal análise de tarefas deve estar alinhada às práticas recomendadas da indústria para análise temporal. São elas:

- 'Human factors briefing note no. 11 – Task analysis', Energy Institute (*gratuito*)
- 'Guidance on ensuring safe staffing levels', Energy Institute (*gratuito*).
- Livro 'A Guide to Task Analysis', B. Kirwan and L.K. Ainsworth, CRC Press.

3.9. A análise temporal costuma considerar, entre outros: o uso de um cronômetro e um observador, os tempos para execução das tarefas, as pausas e tempos entre as tarefas, todas as funções e cargos envolvidos em uma tarefa, e o turno praticado.

3.10. No caso de plataformas que ainda estão na fase de projeto, é comum esperar que os procedimentos estejam escritos antes de começar a cronometragem. Se a plataforma ainda estiver na fase de comissionamento, é aceitável que se cronometre uma sequência de tarefas sem a presença do fluido real nas tubulações e equipamentos. Considera-se essa condição muito mais precisa do que utilizar o efetivo mínimo de plataformas com sistemas similares, porque a distância entre equipamentos e a diferença entre suas tecnologias exercem alto impacto no tempo de execução das tarefas, e, conseqüentemente, na quantidade de pessoas necessárias para executá-las. Validações e revisões destes tempos são esperados ao longo da vida útil da instalação.

3.11. Geralmente, o número de efetivo mínimo é inferior ao estabelecido nos organogramas para operação normal de uma plataforma. Todavia, o conhecimento prévio sobre este número é necessário para tomada de decisão sobre parar ou restringir operações de uma plataforma, durante situações de contingência como pandemia ou greve, ou situações de mudança ou fusão de Operadores de Instalação.

3.12. Cabe observar que, em termos de equipes de resposta a emergência, o mínimo não pode ser inferior ao estabelecido por regulamento da Marinha do Brasil, ainda que valor inferior seja estimado pela metodologia.

3.13. **Quanto a análise ergonômica do trabalho:**

3.14. É comum verificar que as instalações em operação possuem uma Análise Ergonômica do Trabalho, por força da Norma Regulamentadora nº 17. Esta análise costuma estabelecer os riscos ergonômicos para a saúde do trabalhador – e inclui os aspectos operacionais (da planta), não podendo se limitar somente às atividades realizadas no casario. Todavia, não possui o viés de verificar o risco que um problema de ergonomia pode levar para o sistema (ou seja, nem há uma conexão com a segurança de processos). Não é a intenção que este documento tenha seu escopo modificado para atender ao SGSO. Ainda assim, esse documento é avaliado quanto à sua abrangência, tanto em relação às funções e cargos quanto em relação às áreas avaliadas. Também é boa prática que suas recomendações sejam implementadas. É comum ver o uso de ferramentas de avaliação das tarefas rotineiras como a RULA (*Rapid Upperlimb assessment*, para tarefas que exigem esforço físico dos membros superiores) e NASA-TLX (*Task Load Index*, muito utilizado para tarefas com alta demanda cognitiva, como gerenciamento constante de alarmes em telas de supervisão e tomadas de decisão gerenciais).

4. **PRÁTICA DE GESTÃO Nº 7: AUDITORIAS**

4.1. Esta prática de gestão visa regulamentar as auditorias internas, realizada pelo próprio Operador da Instalação ou por terceiros. Em relação a fatores humanos, tem-se a seguinte indicação:

4.2. Prática de gestão 7.3.2.4: “A prática No 4 – Ambiente de trabalho e fatores humanos – deverá ser auditada na fase de projeto e verificada periodicamente durante a operação.”

4.3. A implementação deste quesito na fase de projeto está diretamente relacionada ao conhecimento do conteúdo do Report 454 da IOGP, já descrito para a prática de gestão 4.2.1.1. Por exemplo, o item 7 (Revisão de projeto de layout da planta/instalação) descreve a necessidade de revisões de design de 30%, 60% e 90% do modelo. O relatório cita a importância da contribuição de especialistas em fatores humanos/ergonomia na fase de 30% do modelo para garantir espaços livres, localização de passarelas e de escadas entre módulos. O modelo muitas vezes também é chamado de ‘maquete virtual’. Além da maquete virtual, a auditoria interna na fase de projeto também é verificada através de outros documentos como P&IDs, isométricos de tubulações e seus acessórios, assim como listas de válvulas.

5. **PRÁTICA DE GESTÃO Nº 10: PROJETO, CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E DESATIVAÇÃO**

5.1. Prática de gestão 10.3.b: “O Operador da Instalação deverá estabelecer um sistema de forma que: b) Fatores humanos e relativos ao ambiente de trabalho sejam levados em consideração na fase de projeto da Instalação e em suas revisões subseqüentes nas fases de projeto, construção, instalação e desativação;”

5.2. Neste item são verificados os mesmos códigos e padrões já citados no item 4.2.1.1, mais especificamente as melhores práticas citadas no Report 454 da IOGP. Geralmente, estas melhores práticas do Report 454 são verificadas como escopo da prática de gestão 10.3.b quando a plataforma é auditada na fase de projeto, e na prática 4.2.1.1 quando é auditada na fase de operação.

6. **PRÁTICA DE GESTÃO Nº 12: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE RISCOS**

6.1. Prática de gestão 12.3.e: “A metodologia para identificação e análise de riscos deve: e) considerar layout, fatores humanos e causas externas, conforme aplicável;”

6.2. A análise de confiabilidade humana é a metodologia de avaliação de risco mais adequada para avaliar fatores humanos em tarefas, principalmente aquelas que possuem interações humanas-máquinas. Esta função da análise de confiabilidade humana foi apontada pelas boas práticas ISO 31010:2019 e a API 770:2001.

6.3. **Abaixo, algumas das técnicas de análise de confiabilidade humana consideradas melhores práticas da indústria de óleo e gás:**

6.4. Existem diversas técnicas de análise de confiabilidade humana. Algumas amplamente aplicadas em óleo e gás são: [HEART](#), [HEART+](#), [Petro-HRA](#) (gratuito), [SPAR-H](#) (gratuito), [THERP](#) (gratuito) e [CREAM](#). Todas estas metodologias são validadas por bancos de dados que comprovam o impacto de fatores influenciadores de desempenho no desempenho humano (sendo este risco medido através da probabilidade de erro humano).

6.5. **Abaixo, algumas referências que explicam como usar métodos de análise de confiabilidade humana, algumas com estudos de caso:**

- [RR679 - Review of human reliability assessment methods](#) (Gratuito): Guia do órgão regulador de segurança do Reino Unido (HSE, Health and Safety Executive) com os 17 métodos de confiabilidade humana aceitos em safety cases no Reino Unido. Como existem muitas metodologias, sugere-se utilizar aquelas já validadas por outros órgãos reguladores e que se adequam a seu processo. Como o guia foi emitido em 2009, caso necessite usar um método desenvolvido em data posterior (como o Petro-HRA, feito em 2012), sugere-se seguir os mesmos critérios de escolha descritos neste guia.
- [The Petro-HRA Guideline Rev. 1 Vol. 1](#) e [The Petro-HRA Guideline Rev. 1 Vol. 2](#) (Gratuitos): Além do Petro-HRA ser uma técnica de análise de confiabilidade, os dois volumes de seu guia são didáticos quanto aos objetivos da metodologia, e demonstram um estudo de caso para uma plataforma de perfuração.
- [Guidance on quantified human reliability analysis](#) (Guia de análise de confiabilidade humana quantitativa), do Energy Institute (Gratuito)
- [Human Factors briefing note No. 13 - Human Reliability Analysis](#), Energy Institute. Essa é uma versão resumida do manual acima.
- [Relatório IOGP 434-05 - Fatores humanos em Análise quantitativa de risco](#) (Gratuito)
- Livro: Kirwan, B., 2017. A guide to practical human reliability assessment. CRC press.

6.6. **Aplicação:**

6.7. Cabe ressaltar que este órgão regulador espera que sejam avaliadas por análise de confiabilidade humana apenas as tarefas críticas contidas em procedimentos críticos. Duas definições são importantes neste ponto:

- Procedimento é um conjunto de tarefas.
- Procedimentos críticos são definidos no regulamento SGSO no item 11.2.1, junto aos demais elementos críticos: “Os elementos são considerados críticos quando essenciais para a prevenção ou mitigação ou que, em caso de falha, possam provocar um acidente operacional.”. Esta é uma definição básica que precisa ser observada, principalmente, por aquelas empresas que também atuam em ambientes regulatórios de outros países. A seleção de quais procedimentos avaliar no Brasil é facilitada, uma vez que aqui já há a obrigação de manter uma lista de procedimentos críticos, geralmente incorporada na lista de elementos críticos.

6.8. Em sua grande maioria, os procedimentos críticos já são corretamente identificados e inseridos em uma lista de elementos críticos. Todavia, cabe relembrar alguns critérios que fazem um procedimento ser considerado crítico:

- Quando, em uma análise de risco, o procedimento é salvaguarda correlacionada a cenários com alta severidade para pessoas e meio ambiente
- Quando já se sabe que ocorreu um incidente com aquele procedimento (tal experiência operacional muitas vezes é capturada no sistema quando um supervisor, coordenador, superintendente ou gerente seleciona um procedimento para treinamento mais aprofundado de sua equipe, algumas vezes correlacionado à recomendação de uma investigação de quase-acidente)
- Se o procedimento for premissa para análise de risco
- Se o procedimento for de teste, inspeção e/ou manutenção de equipamentos e sistemas críticos
- Se o procedimento for criado como contingência a uma falha ou degradação de um equipamento ou sistema crítico.

6.9. A avaliação dos procedimentos críticos através das técnicas de análise de confiabilidade humana também são verificadas quanto à correta sequência de execução, mostrada na **figura 1**.

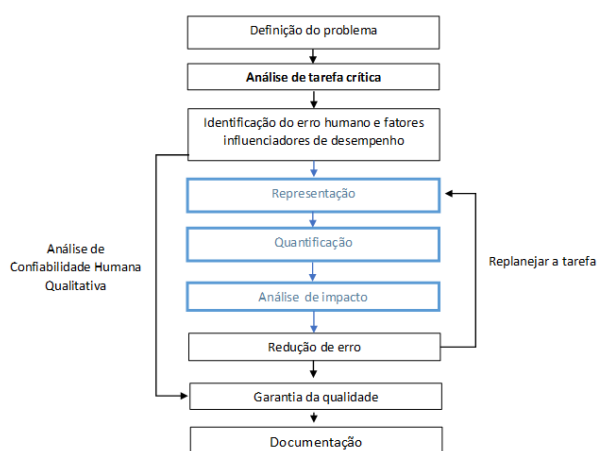


Figura 1 – adaptação do livro 'A guide to practical human reliability assessment' (um guia prático para análise de confiabilidade humana) [9]

6.10. De forma resumida, as etapas da figura 1 são: a '**definição do problema**', que é a seleção de um procedimento crítico da lista de elementos críticos. A '**análise de tarefa crítica**' é realizada através de um diagrama chamado análise hierárquica de tarefas, onde aproximadamente cada parágrafo descreve uma tarefa, neste ponto mantêm-se apenas as tarefas consideradas críticas para segurança de pessoas e do meio ambiente, e, por fim, faz-se uma verificação de conformidade com o procedimento junto aos executantes da tarefa. Uma maneira de pré-classificar quais tarefas continuam ou não na análise está descrita na página 19 da publicação 'guia para análise de tarefa crítica de fatores humanos' [10]. A '**identificação do erro humano e fatores influenciadores de desempenho**' é altamente dependente da classificação utilizada na técnica escolhida (para ilustrar, os fatores influenciadores da técnica [Petro-HRA](#) são 'tempo disponível', 'estresse de ameaça' (vida ou cargo), 'complexidade da tarefa', 'experiência/treinamento', 'procedimentos', 'interface humana-máquina', 'atitudes em relação à segurança, trabalho e suporte de gestão', 'trabalho em equipe', 'ambiente físico de trabalho' (esse último é necessário para contabilizar as dificuldades de acesso da planta de processo, uma vez que uma plataforma quase nunca é operada somente pelo supervisor, e precisa de apoio da equipe da planta).

6.11. A '**representação**' é uma maneira de transformar a sequência descrita na etapa de análise de tarefa crítica em uma ferramenta probabilística como árvore de falhas, árvore de eventos, ou rede Bayesiana, para que se tenha uma quantificação da relação de causalidade entre as tarefas (mesmo que não se calcule o valor da probabilidade de erro humano do evento topo do procedimento crítico, a representação é útil para estabelecer a causalidade entre tarefas e subtarefas, sendo necessário para quantificação no nível das tarefas). A '**quantificação**' dá o resultado de probabilidade de erro humano final, já considerando o efeito de todos os fatores influenciadores de desempenho. A '**análise de impacto**' define quais são os fatores influenciadores de maior impacto no aumento do risco de erro humano, assim como é a etapa que geralmente se discute os critérios de tolerabilidade do erro humano para cada tarefa (por exemplo, probabilidade de erro humano abaixo de 0,01 no Petro-HRA é considerada tolerável, e nenhuma ação adicional precisa ser recomendada).

6.12. A etapa de '**redução de erro humano**' é o processo de recomendação de salvaguardas adicionais baseado, primeiramente, na tentativa de solucionar os fatores influenciadores de desempenho mais impactantes. Nestas reuniões de recomendação, espera-se que estejam presentes também profissionais que conhecem as normas de ergonomia - por exemplo, aquelas contidas na Tabela 1 desta Nota Técnica. Algumas técnicas, como a [HEART](#), sugerem recomendações específicas dependendo dos fatores influenciadores de desempenho identificados (também chamados de 'condições de produção de erro' nesta técnica [10]). Outras, sugerem discutir também a eficiência das recomendações frente aos tipos de erro humano (por exemplo, a tabela 5 da página 32 da publicação 'guia para análise de tarefa crítica de fatores humanos' [11]). Após esta etapa, a probabilidade de erro humano deve ser recalculada e esta iteração continua até atingir o nível de probabilidade de erro humano desejado (por exemplo: probabilidade de erro humano <0,01 no caso do Petro-HRA). A '**garantia da qualidade**' verifica se todas as etapas do processo foram cumpridas, e a '**documentação**' é emitida para consulta das equipes que implementam as ações, assim como para consultas futuras em casos de mudança de qualquer fator

influenciador avaliado, inclusive interfaces humanas-máquinas.

7. GUIA DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES

- 7.1. Recomenda-se para investigações de acidente, a aplicação do guia [Report 621 IOGP - Desmistificando Fatores Humanos: Construindo confiança na investigação de Fatores Humanos](#)/Demystifying Human Factors: Building confidence in human factors investigation.
- 7.2. Em resumo esta boa prática recomenda que a investigação do incidente continue sendo aprofundada todas as vezes que a equipe de investigação se deparar com um erro humano. Nestes casos, fatores organizacionais e tecnológicos precisam ser investigados, para que se entenda (e se registre) o que induziu o(a) trabalhador(a) ao erro.

8. CONCLUSÃO

- 8.1. O Regulamento Técnico do SGSO não é prescritivo e, embora essa Nota Técnica compartilhe a visão deste órgão regulador sobre as melhores práticas relacionadas a Fatores Humanos, os Operadores de Contrato e Instalação não estão limitados a seu conteúdo, podendo adotar outras práticas que entendam como necessárias para manter suas instalações seguras.
- 8.2. As práticas apresentadas acima são as melhores do nosso conhecimento, obtido através de capacitação e experiência. Além disso, espera-se que a atualização das melhores práticas nesta área seja um processo contínuo, devido a constantes atualizações da tecnologia e do entendimento de como interagimos com ela. Com isso, solicitamos que sugestões quanto à correção, melhoria ou atualização das práticas apontadas nesta nota técnica sejam comunicadas através do e-mail sgso@anp.gov.br.
- 8.3. Por oportuno, ressalta-se que revisões futuras dessa Nota Técnica serão emitidas para consolidar novos aprendizados.

9. REFERÊNCIAS:

- [1] Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO), 2007, disponível em https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional/arg/regulamento_sgso.pdf, Acessado em 26/12/2023
- [2] Centre for Chemical Process Safety, "CCPS Process Safety Glossary," 2019, disponível em <https://www.aiche.org/ccps/resources/glossary>, Acessado em 26/12/2023
- [3] Health and Safety Executive UK (HSE), HSG 48 Reducing error and influencing behaviour, disponível em <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg48.pdf>, Acessado em 26/12/2023
- [4] Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), O que é Ergonomia?, disponível em <https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>, Acessado em 22/12/2023
- [5] Chartered Institute of Ergonomics & Human Factors (CIEHF), What is ergonomics?, disponível em <https://ergonomics.org.uk/learn/what-is-ergonomics.html>, Acessado em 22/12/2023
- [6] ANP, Relatório anual de segurança operacional das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural 2022, disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional/arg/raso/2022-relatorio-anual-seguranca-operacional.pdf>
- [7] International Association of Oil & Gas Producers (IOGP), Report 454, Human Factors Engineering in Projects (Engenharia de Fatores Humanos em Projetos), da Associação Internacional de Produtores de Óleo & Gás (IOGP, International Association of Oil & Gas Producers), disponível em <https://www.iogp.org/bookstore/product/human-factors-engineering-in-projects/>, Acessado em 26/12/2023
- [8] Energy Institute, 'Guidance on ensuring safe staffing levels', 2021, 1a edição. Disponível em <https://publishing.energyinst.org/topics/human-and-organisational-factors/staffing-arrangements-and-workload/guidance-on-ensuring-safe-staffing-levels>, Acessado em 26/12/2023.
- [9] B.Kirwan, A guide to practical human reliability assessment, 1a edição, 1994, CRC press, <https://doi.org/10.1201/9781315136349>
- [10] J. Bell, J.C. Williams, Consolidation of the HEART Human Reliability Assessment Principles, 2016. Disponível em <https://www.icheme.org/media/11796/hazards-26-paper-59-consolidation-of-the-heart-human-reliability-assessment-principles.pdf>, Acessado em 26/12/2023.
- [11] Energy Institute, Guidance on human factors safety critical task analysis, 2020, 2a edição, disponível em <https://publishing.energyinst.org/topics/human-and-organisational-factors/risk-management/guidance-on-human-factors-safety-critical-task-analysis2>, Acessado em 26/12/2023.

QUADRO DE REVISÃO

Elaboração: Caroline Pinheiro Maurieli de Moraes

Colaboração: David Peçanha de Sant'Anna Almeida

Revisão: Leonardo Michels Rojas Christo, Elson Meneses Correia, Rafael Augusto do Couto Albuquerque, Erica Vanessa Albuquerque de Oliveira.

Aprovação: Luiz Henrique de Oliveira Bispo.



Documento assinado eletronicamente por **CAROLINE PINHEIRO MAURIELI DE MORAIS**, Coordenadora de Subsea e Fatores Humanos, em 26/12/2023, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LEONARDO MICHELS ROJAS CHRISTO**, Coordenador de Produção Offshore, em 28/12/2023, às 18:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ERICA VANESSA ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA**, Assessora Técnica III, em 28/12/2023, às 18:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ELSON MENESES CORREIA**, Coordenador Geral de Incidentes e Desempenho Operacional, em 28/12/2023, às 19:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ALBERTO RODAMILANS FREIRE DE CARVALHO**, Coordenador de Produção Onshore, em 29/12/2023, às 08:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL AUGUSTO DO COUTO ALBUQUERQUE**, Coordenador de Sondas e Poços, em 29/12/2023, às 09:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3654281** e o código CRC **FDC790F6**.