



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Câmpus
Florianópolis

Uso de técnicas de ultrassom e radiografia na avaliação de soldas industriais

Delaine Hoffmann Sparrenberger | delaine.hs15@aluno.ifsc.edu.br

Isabela Teixeira Chirivino | isabelatc25@gmail.com

Natália Domingues Borges | dominguesborgesn@gmail.com

RESUMO

A integridade das soldas é essencial para a segurança de estruturas metálicas, e os Ensaios Não Destrutivos (END) são ferramentas fundamentais nesse controle. Este estudo apresenta uma análise comparativa entre as técnicas de radiografia e ultrassom industrial, destacando seus princípios, aplicações, vantagens e limitações. A radiografia utiliza radiação ionizante para gerar imagens internas detalhadas, permitindo inspeção volumétrica precisa e registro permanente, porém envolve riscos radiológicos e exige maior tempo de processamento. O ultrassom, por sua vez, utiliza ondas sonoras de alta frequência para detectar falhas internas, apresentando vantagens como rapidez, segurança e resultados imediatos, embora dependa de operadores qualificados e acoplamento adequado. Conclui-se que ambas as técnicas são complementares, sendo a escolha dependente de fatores como o tipo de descontinuidade, espessura do material e condições operacionais. A modernização dos equipamentos e a qualificação profissional contínua são fundamentais para aprimorar a eficiência dos END e garantir a confiabilidade estrutural nos processos industriais.

Palavras-chave: ensaios não destrutivos; radiografia industrial; ultrassom industrial; inspeção de soldas; segurança operacional

1 INTRODUÇÃO

Os Ensaios Não Destrutivos (END) são métodos aplicados para avaliar a integridade de materiais e componentes sem comprometer suas propriedades físicas. Eles são amplamente utilizados na indústria para garantir a segurança e a qualidade de produtos e estruturas metálicas, sobretudo nas soldas. Segundo Heller et al. (2019), os END são indispensáveis em setores que exigem alto desempenho e confiabilidade, como o petroquímico, aeronáutico e nuclear.

Entre os principais métodos empregados, destacam-se a **radiografia industrial** e o **ultrassom industrial**, ambos voltados à detecção de descontinuidades internas. A escolha do método mais adequado depende de fatores como a geometria da peça, a espessura do material, o tipo de defeito esperado e as condições operacionais (Silva, 2021). Este artigo apresenta uma análise técnica e comparativa dessas duas técnicas, abordando fundamentos, aplicações e limitações, além de discutir suas inovações tecnológicas.

2 Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como **pesquisa bibliográfica, qualitativa e descritiva**, fundamentada em livros técnicos, artigos científicos e normas internacionais. Foram analisadas fontes como ABNT (2020), ASME (2023), Silva (2021) e Heller et al. (2019), com o objetivo de comparar as técnicas de radiografia e ultrassom aplicadas à inspeção de soldas.

A metodologia compreendeu três etapas: levantamento de informações teóricas, análise comparativa das características técnicas e elaboração de síntese conclusiva sobre as vantagens e limitações de cada método. Essa abordagem permitiu integrar dados normativos e aplicações práticas, sem envolvimento experimental.



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Câmpus
Florianópolis

3 Radiologia Industrial

A radiografia industrial é um método de ensaio não destrutivo que utiliza radiação ionizante, como raios X ou gama, para obter imagens internas de materiais e soldas, permitindo identificar descontinuidades com alta precisão (Brasil, 2020). Amplamente aplicada em setores como o petroquímico, metalúrgico e de geração de energia, é empregada na inspeção de tubulações, caldeiras, vasos de pressão e estruturas metálicas, garantindo a integridade estrutural dos componentes (Heller et al., 2019). Entre suas principais vantagens destacam-se a inspeção volumétrica detalhada, o registro visual permanente e a possibilidade de aplicação em geometrias complexas. Entretanto, a técnica exige rigorosos controles de segurança radiológica devido à exposição à radiação ionizante, além de demandar profissionais qualificados e certificados, conforme as normas ABENDI e ISO 9712. Apesar dessas limitações, a radiografia permanece essencial na detecção de falhas internas e na documentação técnica de processos industriais (Silva, 2021).

4 Ultrassom Industrial

O ensaio por ultrassom industrial é uma técnica de ensaio não destrutivo que utiliza ondas sonoras de alta frequência para identificar descontinuidades internas em materiais, permitindo determinar com precisão a localização e a dimensão de falhas (Silva, 2021). Entre seus principais métodos destacam-se o pulso-eco, a transmissão direta, o Phased Array (PAUT) e o Time of Flight Diffraction (TOFD), cada um adequado a diferentes tipos de inspeção e geometrias. Amplamente aplicado nas indústrias petroquímica, aeronáutica, naval e automotiva, o ultrassom é valorizado por não utilizar radiação ionizante, oferecer resultados imediatos e possuir alta sensibilidade na detecção de defeitos. Contudo, apresenta limitações relacionadas à necessidade de acoplamento adequado, à exigência de operadores experientes e à interpretação técnica dos sinais, fatores que requerem treinamento e controle rigoroso (ASME, 2023).



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Campus
Florianópolis

5 Considerações finais

A radiografia e o ultrassom industrial são métodos complementares nos Ensaios Não Destrutivos. A radiografia se destaca pelo **registro visual permanente** e pela capacidade de inspecionar geometrias complexas, enquanto o ultrassom oferece **segurança operacional, rapidez e precisão**.

Conforme Silva (2021), a integração entre essas técnicas “permite ampliar a confiabilidade da avaliação estrutural, reduzindo falhas e aumentando a segurança operacional” (p. 112). Assim, a escolha da técnica deve considerar fatores como tipo de defeito, espessura do material e condições de inspeção.

A constante atualização tecnológica — como o uso de sistemas digitais, sensores inteligentes e automação —, aliada à capacitação profissional, é essencial para elevar o padrão de qualidade e segurança das inspeções industriais (Heller et al., 2019).

REFERÊNCIAS

ASME. *Boiler and Pressure Vessel Code – Section V: Nondestructive Examination*. New York: ASME, 2023.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR 5410: Ensaios Não Destrutivos – Terminologia*. São Paulo: ABNT, 2020.

HELLER, M. et al. *Radiografia Industrial e outras técnicas END*. São Paulo: Edgard Blücher, 2019.

SILVA, R. F. da. *Ultrassom industrial: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

CRTR-SP. *Radiologia Industrial*. Disponível em:

<https://crtrsp.org.br/radiologia-industrial/>. Acesso em: 8 out. 2025.

INBRARAD. *Radioscopia Industrial*. Disponível em:

<https://inbrarad.org.br/radioscopia-industrial>. Acesso em: 8 out. 2025.