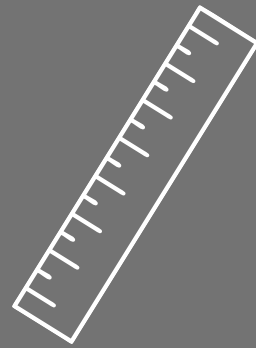
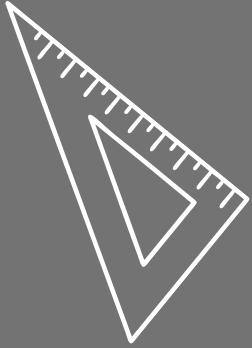


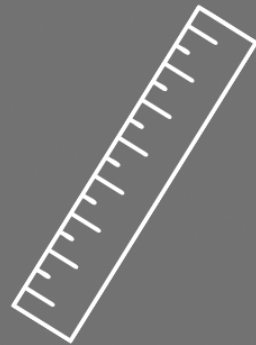
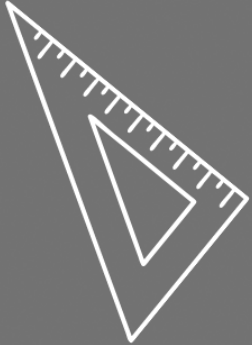
ANAIS DA I JORNADA NORTE-NORDESTE DE ENGENHARIAS (ONLINE)



Volume 1



ANAIS DA I JORNADA NORTE-NORDESTE DE ENGENHARIAS (ONLINE)



Volume 1



Editora Omnis Scientia

ANAIS DA I JORNADA NORTE-NORDESTE DE ENGENHARIAS (ONLINE)

Volume 1

1ª Edição

TRIUNFO – PE

2021

Coordenador Científico

Alex Aguiar da Silva

Coordenador de Publicação

Daniel Luís Viana Cruz

Coordenadora do Evento

Andréa Telino Gomes

Organizadores

Academics - Eventos acadêmicos online

Editora Omnis Scientia

Andréa Telino Gomes

Daniel Luís Viana Cruz

Alex Aguiar da Silva

Palestrantes

Alex Aguiar da Silva

André Búrigo Leite

Cecília Aguiar da Silva

Eugênio Bastos da Costa

Jorge Recarte Henriquez Guerrero

Renan Ferreira da Rocha

Avaliadores

Alex Aguiar da Silva

Helio Cardoso Martim

Péricles Felipe Bastos Gomes

Imagem de Capa

Freepik

Revisão

Os autores



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

J82a Jornada Norte-Nordeste de Engenharias (1 : 2021)
Anais da [...] / I Jornada Norte-Nordeste de Engenharias
(Online), 25 julho 2021 ; organizadores Alex Aguiar da Silva, Andréa
Telino Gomes, Daniel Luís Viana Cruz. – Triunfo, PE: Omnis
Scientia, 2021.
279 p. ; il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88958-68-1

DOI 10.47094/IJONNE.2021

1. Engenharias – Brasil – Congressos. I. Silva Alex Aguiar da. II.
Gomes, Andréa Telino. III. Cruz, Daniel Luís Viana. IV. Título.

CDD 620.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora Omnis Scientia

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br



EDITORIAL

A grande área das engenharias abrangente uma série de ramos específicos, cada qual com determinados campos de aplicação e tipos de tecnologias, conjugando conhecimentos especializados no sentido de viabilizar as utilidades, tendo em conta a sociedade, a técnica, a economia e o meio ambiente. Deste modo, as engenharias aplicam o conhecimento científico, econômico, social e prático, para criar, desenhar, construir, manter e melhorar estruturas, máquinas, aparelhos, sistemas, materiais e processos. Assim, se adquire e se aplicam os conhecimentos matemáticos e técnicos na invenção, aperfeiçoamento e implementação de utilidades que realizem uma função ou objetivo.

A **I Jornada Norte-Nordeste de Engenharias (online) I JONNE**, objetivou reunir e integrar as engenharias para promover e apoiar esta área do conhecimento por meio de palestras, submissões de trabalhos na modalidade de resumos expandidos e exposição dos resumos aprovados.

Os participantes receberam certificados de participação de 20 horas e foi concedido menção honrosa para os três melhores trabalhos. Seguem os títulos dos resumos que foram premiados:

Modalidade resumo expandido

387210 - DIMENSIONAMENTO DE TROCADOR DE CALOR A PLACAS PARA PASTEURIZAÇÃO DE LEITE PELO PROCESSO HTST

387222 - DESENVOLVIMENTO DE UM DISPENSER DE ÁLCOOL GEL AUTOMÁTICO PARA MONITORAMENTO DA COMPLACÊNCIA DE MÃOS

387225 - REDE NEURAL ARTIFICIAL PARA VISCOSIDADE E CONDUTIVIDADE TÉRMICA DO FLUIDO REFRIGERANTE R32

A equipe organizadora da **I JONNE** agradece a todos os participantes, palestrantes e avaliadores pela participação e colaboração no congresso.

SUMÁRIO

ENGENHARIA CIVIL

ANÁLISE DO USO DE RESÍDUO DE BRITAGEM DAS ROCHAS EM CONCRETO AUTOADENSÁVEL: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....	12
ESTRATÉGIAS PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	17
RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE MISTURAS DE SOLO-CIMENTO COM NANOSSÍLICA E SÍLICA ATIVA.....	22
PATOLOGIAS EM OBRAS PARALISADAS: O CASO DO ESTÁDIO COLOSSO DO TAPAJÓS NA CIDADE DE SANTARÉM – PA.....	27
DIFERENÇA NO CUSTO DE MÃO DE OBRA EM FABRICAÇÃO DE LAJES PRÉ- MOLDADAS EM AMBITO NACIONAL.....	32
ESTUDO COMPARATIVO DE FUNDAÇÕES PARA UM EDIFÍCIO MODELO EM JOÃO PESSOA/PB: SAPATA X ESTACA HÉLICE CONTÍNUA.....	38
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES COM PAREDES DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO EM OBRA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PB.....	44
REUTILIZAÇÃO DO PÓ RESIDUAL DE MARMORARIA PARA SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO MIÚDO NO CONCRETO.....	50
SUBSIDÊNCIA OCORRIDA NOS BAIROS PINHEIRO, BEBEDOURO E MUTANGE EM MACEIÓ – AL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	55
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS VARIAÇÕES DIMENSIONAIS DO BAMBU <i>GUADUA WEBERBAUERI</i> DE RIO BRANCO – AC.....	60
ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE SOLOS COLAPSÍVEIS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....	65
OS EFEITOS DO USO DE POÇOS ARTESIANOS NO PROCESSO DE SALINIZAÇÃO COSTEIRA NA CIDADE DE SÃO LUÍS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRAFICO.....	70
TEORIA DOS SÓLIDOS CELULARES EMPREGADOS EM REFORÇOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL.....	75
AVALIAÇÃO DO EXTRATO DE BOLDO E AROEIRA COMO INIBIDOR VEGETAL DE BAIXO CUSTO.....	80
ANÁLISE DE DOSAGEM DE MATRIZ CIMENTÍCIA COM FIBRAS DE POLIPROPILENO: REVISÃO DA LITERATURA.....	84

ANÁLISE DA RETENÇÃO DE CLORETOS EM ARGAMASSAS COM RESÍDUOS DE CELULOSE.....	89
---	----

ENGENHARIA DE MATERIAIS E METALÚRGICA

ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO FERRÍTICA DO AÇO INOXIDÁVEL DUPLEX SAF 2205 SUBMETIDO A ENVELHECIMENTO ISOTÉRMICO.....	95
--	----

ANÁLISE DE INCLUSÕES E QUANTIFICAÇÃO DE POROSIDADE DO BRONZE AO ESTANHO EM ESTRUTURA BRUTA DE FUSÃO.....	100
--	-----

SÍNTESE RÁPIDA DE NANOFIOS DE NIOBATO DE SÓDIO.....	105
---	-----

AVALIAÇÃO DA INCORPORAÇÃO DA CUREPA DE LAMINAÇÃO COMO PARTE DA MATÉRIA-PRIMA NA PRODUÇÃO DE SÍNTER DE FINOS DO MINÉRIO DE FERRO.....	110
--	-----

ESTUDO PROSPECTIVO DO PETRÓLEO APLICADO EM NANOMATERIAL CERÂMICO.....	115
---	-----

ESTUDO PROSPECTIVO DE NANOMATERIAL CERÂMICO APLICADO EM SAÚDE MÉDICA E DENTÁRIA.....	119
--	-----

ESTUDO PROSPECTIVO DE MAGNETITA NANOMÉTRICA COMO MATERIAL FERROMAGNÉTICO.....	123
---	-----

ESTUDO PROSPECTIVO DE CERÂMICA AVANÇADA UTILIZANDO DOPAGEM.....	127
---	-----

BUSCA DE ANTERIORIDADE DE CERÂMICA APLICADA NA REMOÇÃO DE CONTAMINANTE.....	131
---	-----

APLICAÇÕES DE MoO_3 OBTIVO ATRAVÉS DE PRECIPITAÇÃO.....	136
--	-----

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE TUNGSTATO DE BÁRIO EM MEIO AQUOSO.....	140
--	-----

ESTUDOS DA DIFUSÃO DE CARBONO NOS AÇOS SAE 1020 E 1045 SUBMETIDOS À TRATAMENTO TERMOQUÍMICO DE CEMENTAÇÃO SÓLIDA.....	145
---	-----

ENGENHARIA DO PRODUTO

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPENSER DE ÁLCOOL GEL AUTOMÁTICO PARA MONITORAMENTO DA COMPLACÊNCIA DE MÃOS.....	150
--	-----

ENGENHARIA ELÉTRICA

ENERGIA EÓLICA NO CEARÁ.....	156
------------------------------	-----

ENGENHARIA HIDRÁULICA

ESTUDO DE MÉTODOS ANALÍTICOS PARA DETERMINAÇÃO DE PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÕES DE PVC UTILIZADAS EM IRRIGAÇÕES.....	162
---	-----

DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS APLICANDO OS CONCEITOS DE FENÔMENOS DE TRANSPORTES.....	168
ANÁLISE DOS REGIMES DE ESCOAMENTO UTILIZANDO O KIT AQUALIBRIUM.....	173
ENGENHARIA MECÂNICA	
AVANÇO NO EMPREGO DE GABARITOS DE SOLDAGEM NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CHASSIS FORMULA SAE.....	179
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA NOS PNEUS DE UM VEÍCULO FORMULA SAE PARA DIFERENTES CARGAS VERTICAIS.....	184
ENGENHARIA QUÍMICA	
UTILIZAÇÃO DE OXIDAÇÃO AVANÇADA PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....	191
ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	196
A QUÍMICA DOS AGROTÓXICOS USADOS EM AGRICULTURA: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....	201
AVALIAÇÃO CINÉTICA DA REAÇÃO DE DEGRADAÇÃO DE DIURON PRESENTE EM ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	207
ESTUDO DE CASO DO TRATAMENTO DE GÁS ÁCIDO COM COLUNA DE ABSORÇÃO DE LEITO RECHEADO.....	213
ELABORAÇÃO DA CURVA DE CALIBRAÇÃO PARA ACRILAMIDA PELO MÉTODO DE CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA.....	219
DETERMINAÇÃO DE CONSTANTES CINÉTICAS PELOS MÉTODOS INTEGRAL E DE RUNGE-KUTTA PARA REAÇÃO DE OXIDAÇÃO DO ANTRACENO.....	224
DIMENSIONAMENTO DE TROCADOR DE CALOR A PLACAS PARA PASTEURIZAÇÃO DE LEITE PELO PROCESSO HTST.....	229
REDE NEURAL ARTIFICIAL PARA VISCOSIDADE E CONDUTIVIDADE TÉRMICA DO FLUIDO REFRIGERANTE R32.....	234
TRANSFORMAÇÃO DO POLITEREFTALATO DE ETILENO RECICLADO EM FIBRAS TÊXTEIS DE POLIÉSTER.....	239
ENGENHARIA SANITÁRIA	
O USO DA ENERGIA SOLAR EM HOSPITAIS EM TEMPOS DE PANDEMIA.....	244

ESTUDO DE VARIÁVEIS QUE POSSAM INFLUENCIAR NO CONSUMO DE ÁGUA DA
CIDADE DE BAIXO GUANDÚ-ES.....254

OUTRAS

SISTEMA AUTOMÁTICO DE IRRIGAÇÃO.....260

A FRUTA DO MILAGRE - *SYNSEPALUM DULCIFICUM*.....266

FOSSAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA OS DEFICITS
NO SANEAMENTO EM ÁREAS CARENTES.....271

PROJETO DE ROBÓTICA SOCIAL E EDUCACIONAL.....276

ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO FERRÍTICA DO AÇO INOXIDÁVEL DUPLEX SAF 2205 SUBMETIDO A ENVELHECIMENTO ISOTÉRMICO

Renan Abdalla Bandeira¹; Camila Ferreira da Silva²; Flavio Ferreira³

¹Engenheiro Metalúrgico, Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ.

²MSc. Engenharia Metalúrgica, Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ.

³Prof. DSc. Engenharia Metalúrgica, Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, RJ.

DOI: 10.47094/IJONNE.2021.7

RESUMO

Este trabalho traz a aplicação da técnica de ferritoscopia para investigar a dinâmica de consumo da fase ferrítica em prol da nucleação da fase sigma em um aço inoxidável duplex SAF 2205. Efetuou-se o tratamento térmico de envelhecimento segundo intervalos variados na isoterma de 820°C. A dureza do aço foi averiguada pelo método de ensaio Rockwell C. Ocorreu uma significativa redução no teor de ferrita, o que associado ao aumento da dureza sugere a formação da fase sigma no aço.

PALAVRAS-CHAVE: Aço inoxidável. SAF 2205. Ferritoscopia. Fase sigma.

ÁREA TEMÁTICA: Engenharia de Materiais e Metalúrgica

INTRODUÇÃO

Os aços inoxidáveis duplex estão sendo cada vez mais empregados na indústria. Possuem basicamente uma matriz ferrítico-austenítica, sendo as frações volumétricas destas duas fases semelhantes (OLIVEIRA, 2015). Devido a esta estrutura, são chamados aços bifásicos (SANTOS, 2008). Possuem elevada resistência a corrosão onde particularmente o aço SAF 2205, objeto deste estudo, supera a dos aços austeníticos (MENDONÇA, 2013). Suas maiores aplicações incluem a indústria petroquímica, náutica e nuclear devido sua resistência à corrosão por fadiga e excelentes propriedades mecânicas (WANG *et al.*, 2019).

Quando expostos a alguns fatores tais como tratamento térmico ou elevadas temperaturas de trabalho, fases secundárias podem precipitar. A exposição prolongada a elevadas temperaturas (600 a 1000°C) pode levar a transformação da ferrita em fase sigma (PADILHA, 2007). Em alguns aços como o SAF 2205, durante o processo de envelhecimento no intervalo de temperatura entre 800°C a 900°C a cinética de consumo da ferrita e precipitação da fase sigma se mostra mais acelerada (TAVARES *et al.*, 2010). Esta é uma fase que causa a diminuição da tenacidade do aço devido a

modificação na sua microestrutura bifásica, consumindo a priori a fase mais dúctil e macia, ferrita. A presença da fase sigma, de grande dureza, implica no aumento na dureza do material.

Dentre as várias técnicas para avaliação da fração ferrítica, a ferritoscopia se destaca pela adaptabilidade em ambientes industriais devido sua portabilidade e natureza não destrutiva do ensaio (CAMERINI *et al.*, 2018).

METODOLOGIA

O material de estudo utilizado foi uma chapa de aço inoxidável duplex SAE 2205, laminada a quente, cortada em 5 amostras de dimensões 20 mm x 20 mm x 10 mm. Cada uma das amostras foi levada ao forno Mufla Quimis Q318M24 em intervalos de tempo variando de 10 a 300 minutos, onde foram submetidas a uma temperatura isoterma de 820 °C, conforme Tabela 1. O tratamento térmico foi seguido de resfriamento a temperatura ambiente.

Tabela 1: Especificações do tratamento térmico.

Amostra	Tempo [min]	Temperatura [°C]
A1	10	820
A2	30	820
A3	90	820
A4	120	820
A5	300	820

Fonte: elaborado pelos autores.

Procedeu-se então preparação metalográfica com lixas de carbetto de silício com granulometria de 200 a 1200 *mesh* e polimento com alumina de 0,5 µm e 1 µm.

A análise do teor de ferrita foi realizada segundo as normas ISO 8249:2000 utilizando o ferritoscópio Fisher FMP30, em que o aparelho tem uma faixa de medição entre 0,1 e 80% de ferrita em padrões de calibragem. Foram tomadas medidas na superfície superior, inferior e na lateral das amostras, totalizando 9 medições em cada uma, antes e depois do envelhecimento.

A fim de comprovar o consumo da fase mais macia do aço duplex, foi ainda realizado ensaio de dureza Rockwell C com força de 187,5 Kgf e tempo de permanência de 30 segundos nas amostras. Cada amostra foi submetida a 5 indentações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 2 exibe a diferença entre as frações volumétricas de ferrita antes e depois do tratamento térmico a 820°C, onde Δf é a diferença entre as frações finais e iniciais desta fase nas amostras.

Tabela 2: Variação do teor de ferrita antes e após envelhecimento.

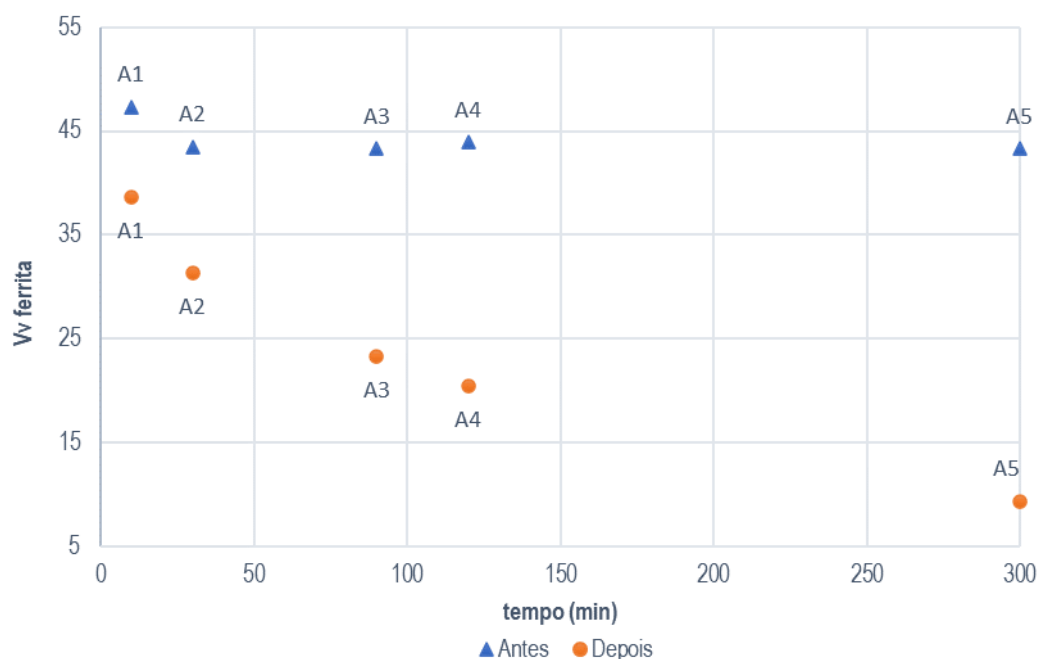
Amostra	Tempo [min]	Δ_f [v. %]
A1	10	-8,633
A2	30	-12,150
A3	90	-19,956
A4	120	-23,492
A5	300	-34,031

Fonte: elaborado pelos autores.

Pode-se observar que a diferença aumenta com o tempo de tratamento térmico. Enquanto a amostra A1 submetida a um envelhecimento de 10 minutos apresentou uma redução de 8,6 na fração volumétrica de ferrita, a fração de ferrita consumida de forma mais significativa acontece na amostra A5, que teve um maior tempo de exposição.

A Figura 1 compara a fração de ferrita no material antes e após tratamento térmico.

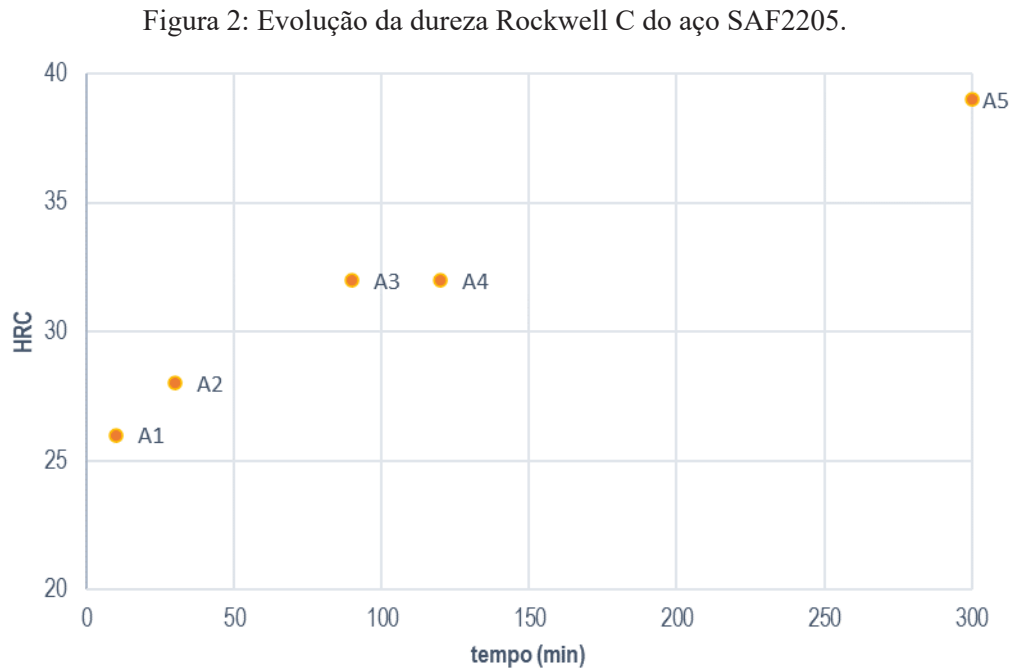
Figura 1: Variação no teor de ferrita do aço.



Fonte: elaborado pelos autores.

Nota-se que a fração volumétrica de ferrita decresce conforme o tempo de envelhecimento ao que o aço é exposto, onde acontece a consumição de ferrita em favor da nucleação e crescimento da fase sigma.

A Figura 2 exibe a variação da dureza com o envelhecimento.



Fonte: elaborado pelos autores.

Ocorre o aumento da dureza do material conforme o tempo de tratamento. Pode-se associar este incremento na dureza em decorrência da nucleação da fase sigma, uma vez que o consumo de ferrita é mais severo na amostra A5 e menos severo na amostra A1.

CONCLUSÃO

A variável tempo no tratamento térmico a temperatura de 820 °C provocou uma degradação gradual da fração volumétrica de ferrita do aço, associado ao aumento da dureza do material. Essa mudança na microestrutura originalmente bifásica é relacionada a nucleação e o crescimento da fase sigma, visto que as condições de envelhecimento ao que aço foi exposto são favoráveis a cinética desta fase.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CAMERINI, C. et al. **Ferrite content meter analysis for delta ferrite evaluation in superduplex stainless steel.** Journal of Materials Research and Technology, v. 7, n. 3, p. 366-370, 2018.

MENDONÇA, C. et al. **Influência do tratamento térmico de envelhecimento a 850°C na microestrutura e nas propriedades mecânicas e magnéticas do aço Duplex UNS S31803.** Matéria (Rio de Janeiro), v. 18, n. 3, p. 1373-1381, 2013.

OLIVEIRA, P.; BIGHETTI, W.; FONSECA, G. **Estudo da formação da fase sigma em aço inoxidável superduplex UNS S32750 a 800°C.** ABM Proceedings, 2015.

PADILHA, A. **Materiais de engenharia.** São Paulo (SP): HEMUS, 2007.

SANTOS, D. C. & MAGNABOSCO, R. **Estudo da corrosão seletiva em aço UNS S31803 (SAF 2205) em solução 1M HCl.** 2008.

TAVARES, S. et al. **Evaluation of Phases Proportions in Welded Joints of Duplex Stainless Steel by Ferritoscope and Metallographic Replica Analyses.** [s.l.] IOS Press E-books, p. 290 – 301, 2010.

WANG, Y. et al. **Pitting Corrosion of Thermally Aged Duplex Stainless Steels at Different Temperature for Long Time.** Materials Research, v. 22, n. 6, 2019.

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 